Canal de Isabel II

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I



Madrid, enero de 2026

Comunidad de Madrid

TXT Ingeniería

NOTA:

Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma a continuación de forma única el proyecto de “RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I”, siendo válida y extrapolable dicha para el conjunto del documento.

Madrid, enero de 2026

Ingeniero Autor del Proyecto

TXT Ingeniería, S.L.

08857026W RAMON SALAS (R: B06409676)

Firmado digitalmente por 08857026W RAMON SALAS (R: B06409676)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Ref:AEAT/AEAT0450/PUESTO 1/12039/23122025094702, serialNumber=IDCES-08857026W, givenName=RAMON, sn=SALAS DE LA CRUZ, cn=08857026W RAMON SALAS (R: B06409676), 2.5.4.97=VATES-B06409676, o=TXT INGENIERIA S.L., c=ES
Fecha: 2026.01.27 09:35:55 +01'00'

Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz

Colegiado 14.486

Ingeniero Director del Proyecto

(CANAL DE ISABEL II)

Firmado por MARINA LÓPEZ GONZÁLEZ - ***9121** el día 27/01/2026 con un certificado emitido por AC CAMERFIRMA FOR NATURAL PERSONS - 2016

Fdo. Marina López González

Colegiado 36.831

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA

ANEJOS:

Anejo 1.- Características Principales del Proyecto
Anejo 2.- Estado actual de la red
Anejo 3.- Cartografía y Topografía
Anejo 4.- Estudio Geológico y Geotécnico
Anejo 5.- Trazado y Replanteo
Anejo 6.- Reportaje Fotográfico
Anejo 7.- Documentación ambiental y de patrimonio
Anejo 8.- Cálculos Hidrológicos e hidráulicos
Anejo 9.- Cálculos Mecánicos
Anejo 10.- Cálculos eléctricos
Anejo 11.- Procedimiento Constructivo
Anejo 12.- Plan de obra
Anejo 13.- Servicios Afectados
Anejo 14.- Autorizaciones Administrativas
Anejo 15.- Estudio Seguridad y Salud
Anejo 16.- Control de calidad
Anejo 17.- Estudio de Gestión de Residuos
Anejo 18.- Justificación de Precios

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

1 PLANO DE SITUACIÓN
2 PLANTA GENERAL DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS
3 ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
3.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
3.2 Actuación 2. M-521
3.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
3.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
3.5 Actuación 5. Camino Peralejo
3.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
3.7 Actuación 7. C/ La Viña
3.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
3.9 Actuación 9. Parque del caño
4 ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
4.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
4.2 Actuación 2. M-521
4.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
4.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
4.5 Actuación 5. Camino Peralejo
4.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
4.7 Actuación 7. C/ La Viña
4.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
4.9 Actuación 9. Parque del caño

5 SECCIONES TIPO ZANJAS

6 DETALLES

6.1 Pozos de registro

6.2 Secciones tipo de elementos singulares

6.3 Conexiones de acometidas e imbornales

7 EBAR

7.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

7.2 Actuación 3. C/ Bella Vista

7.3 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

7.4 Detalles de EBAR.

8 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

8.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

8.2 Actuación 2. M-521

8.3 Actuación 3. C/ Bella Vista

8.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

8.5 Actuación 5. Camino Peralejo

8.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé

8.7 Actuación 7. C/ La Viña

8.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI

8.9 Actuación 9. Parque del caño

9 REPOSICIONES

9.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

9.2 Actuación 2. M-521

9.3 Actuación 3. C/ Bella Vista

9.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

9.5 Actuación 5. Camino Peralejo

9.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé

9.7 Actuación 7. C/ La Viña

9.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI

9.9 Actuación 9. Parque del caño

10 SERVICIOS AFECTADOS

10.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

10.2 Actuación 2. M-521

10.3 Actuación 3. C/ Bella Vista

10.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

10.5 Actuación 5. Camino Peralejo

10.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé

10.7 Actuación 7. C/ La Viña

10.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI

10.9 Actuación 9. Parque del caño

11 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO

11.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

11.2 Actuación 2. M-521

11.3 Actuación 3. C/ Bella Vista

11.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

11.5 Actuación 5. Camino Peralejo
11.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
11.7 Actuación 7. C/ La Viña
11.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
11.9 Actuación 9. Parque del caño

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

- Mediciones Auxiliares
- Mediciones Generales
- Cuadro de Precios Nº1
- Cuadro de Precios Nº2
- Presupuestos Parciales
- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación

DOCUMENTO Nº1:

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES....3
2 OBJETO DEL PROYECTO....3
3 ÁMBITO GEOGRÁFICO....5
4 ESTADO ACTUAL....7
4.1 ACTUACIÓN N.º 1: CALLE VICENTE RUBIO. 7
4.2 ACTUACIÓN N.º 2: CARRETERA M-521 7
4.3 ACTUACIÓN N.º3: CALLE BELLA VISTA....8
4.4 ACTUACIÓN N.º4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ....9
4.5 ACTUACIÓN N.º5: CAMINO DE PERALEJO....9
4.6 ACTUACIÓN N.º6: CALLE SAN BARTOLOMÉ 10
4.7 ACTUACIÓN N.º 7: CALLE DE LA VIÑA. 11
4.8 ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA Y APOLO 11....12
4.9 ACTUACIÓN 9 : PARQUE DEL CAÑO....14
5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS....17
6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....29
6.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA....29
6.1.1 OPERACIONES PREVIAS....29
6.1.2 VUELO VANT LIDAR Y FOTOGRAMÉTRICO. 31
6.1.3 AEROTRIANGULACIÓN DIGITAL. 32
6.1.4 CLASIFICACIÓN NUBE LIDAR....33
6.1.5 RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA....33
6.1.6 ORTOFOTOGRAFÍA....33
6.1.7 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON GPS EN RTK. 33
6.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. 34
6.3 TRAZADO Y REPLANTEO. 38
6.3.1 TRAZADO EN PLANTA....41
6.3.2 TRAZADO EN ALZADO. 41
6.3.3 SECCIÓN TRANSVERSAL. 42
6.4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS....44
6.4.1 CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES....44
6.5 CÁLCULOS MECÁNICOS....47
6.6 CÁLCULOS ELÉCTRICOS. 49
6.7 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS. 50

6.8 PLAN DE OBRA. 50
6.9 SERVICIOS AFECTADOS. 50
6.10 EXPROPIACIONES. 50
6.11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 50
6.12 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS. 51
6.12.1 VALORIZACIÓN DEL MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN 51
6.13 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD. 51
6.14 TRAMITACIÓN AMBIENTAL Y DE PATRIMONIO. 52
6.15 REPORTAJE FOTOGRÁFICO. 52
6.16 AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS NECESARIAS. 52
6.17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 52
7 CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS. 53
7.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. 53
8 PRESUPUESTOS. 55
9 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO. 57
10 CONCLUSIÓN. 61

1 ANTECEDENTES.

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se aprueba el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023 para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid (en adelante también, el Plan Estratégico).

En el anexo de dicho Plan Estratégico, se relacionan los 25 municipios de la Comunidad de Madrid potenciales beneficiarios de las ayudas. Entre los mismos, se incluye al municipio de Fresnedillas de la Oliva como potencial beneficiario de una ayuda en especie consistente en la ejecución y entrega de las obras de renovación del alcantarillado previstas en el Plan Director por el ENTE CANAL, así como su financiación con cargo al presupuesto de este ente público en un porcentaje del 76% del coste de las mismas. El 24% restante será financiado mediante el establecimiento de la correspondiente cuota suplementaria.

En fecha 8 de enero de 2025 se acuerda en Pleno de la Corporación del Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva, la aprobación del “CONVENIO DE EJECUCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO PLAN SANEA EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA CON CARGO A CUOTA SUPLEMENTARIA, ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA, CANAL DE ISABEL II Y CANAL DE ISABEL II, S. A., M. P.”

En dicho Pleno se acuerda también la aprobación del “CONVENIO ENTRE CANAL DE ISABEL II Y EL AYUNTAMIENTO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA POR EL QUE SE INSTRUMENTA LA CONCESIÓN DIRECTA DE UNA AYUDA EN ESPECIE DE CANAL DE ISABEL II POR VALOR DE 7.637.734,37 EUROS PARA LA RENOVACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DE ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA.”

Canal de Isabel II, S. A., M. P. así como el Ente Público Canal de Isabel II han aprobado los citados Convenios, habiendo sido estos publicados con fecha 22 de enero de 2025 en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid.

2 OBJETO DEL PROYECTO.

En base a los antecedentes anteriores y para dar respuesta a las necesidades de saneamiento del municipio de Fresnedillas de la Oliva se redacta el “Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I (PLAN SANEA 2500)”.

En dicho proyecto se plantean una serie de actuaciones que pretende mejorar la red de alcantarillado conforme a las normas para redes de saneamiento de Canal Isabel II, así como para que se cumpla la legislación actual en cuanto a vertidos al medio desde la red de alcantarillado.

3 ÁMBITO GEOGRÁFICO.

El ámbito de la actuación se desarrolla en el municipio de Fresnedillas de la Oliva, situado al oeste de la Comunidad de Madrid. Limita con Robledo de Chavela al norte y al oeste, con Navalagamella al este, con Colmenar del Arroyo al sur.

Ocupa una extensión aproximada de 28 km2, dista 56 km de Madrid, y tiene una altitud media de 901 m.

Cuenta con dos carreteras principales que atraviesan el municipio. Estas dos carreteras son:

- Carretera M-521 que une Robledo de Chavela con Navalagamella.
- Carretera M-532 que une Zarzalejo con Colmenar del Arroyo.

Los ríos y arroyos que limitan el municipio son: por el oeste, el arroyo de la Chorrera; por el norte, el arroyo de los Morales y por el sur, el arroyo del Teniente y el arroyo de la Yunta.



Figura.- 1 *Término municipal de Fresnedillas de la Oliva en la Comunidad de Madrid donde se desarrolla el presente proyecto.*

El ámbito de actuación se circunscribe a la zona urbana consolidada y su entorno inmediato, afectando principalmente a viales y caminos por donde discurre el trazado actual del colector.

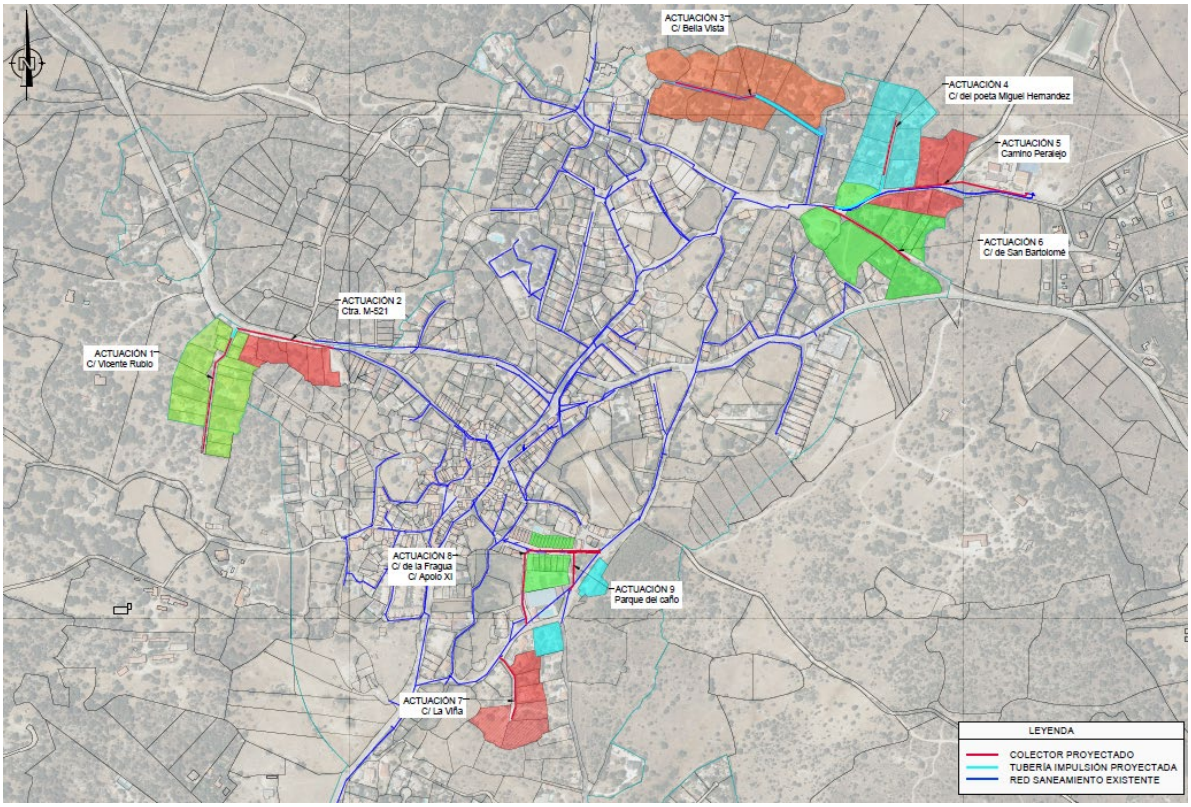


Figura.- 2 *Planta de actuaciones.*

4 ESTADO ACTUAL.

La red de saneamiento de Fresnedillas de la Oliva es unitaria en el ámbito de actuación del proyecto. Presenta problemáticas de accesibilidad, conexión de fosas sépticas y de geometría de la red como estrechamientos por reducción de diámetros.

4.1 ACTUACIÓN N.º 1: CALLE VICENTE RUBIO.

La actuación N.º 1 se localiza en la zona oeste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle de Vicente Rubio. Tiene como fin solucionar la problemática de fosas sépticas del municipio.

Actualmente la calle de Vicente Rubio carece de red de alcantarillado, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes y termine en una nueva EBAR desde la que se impulsará hasta un nuevo colector que discurre por la carretera M-521.



Figura.- 3 Vista de la C/ Vicente Rubio.

4.2 ACTUACIÓN N.º 2: CARRETERA M-521

La actuación N.º 2 se localiza en la carretera M-521 a su llegada a Fresnedillas de la Oliva desde el oeste.

Actualmente no discurre ningún tramo de la red de saneamiento del municipio.

Tiene como fin recoger las aguas, procedentes de las fosas sépticas, bombeadas en la Actuación N.º1 para conectarlas con la red de saneamiento del pueblo.

En el pozo existente P.43RA-17 se hará la conexión del nuevo colector en gravedad con la red de saneamiento del municipio.

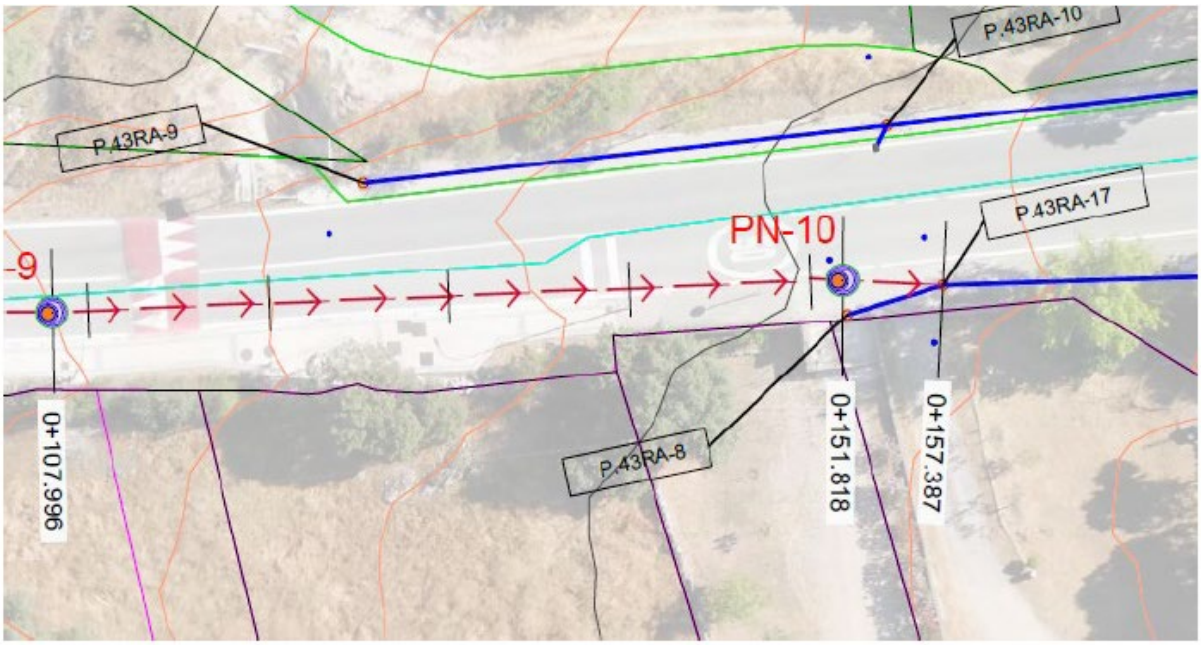


Figura.- 4 *Planta de la actuación nº2 y ubicación del pozo P.43RA-17.*

4.3 ACTUACIÓN N.º3: CALLE BELLA VISTA

La actuación 3 se localiza en la zona norte de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle Bella Vista. Tiene como fin conectar las fosas sépticas del norte del municipio.

Actualmente la calle Bella Vista carece de red de alcantarillado, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes y acabe en una nueva EBAR desde la que se impulsará hasta el pozo existente P.43RB-76 en la intersección con la calle Luis Chamizo.



Figura.- 5 *Planta de la actuación N.º3 y ubicación del pozo P.43RB-76.*

4.4 ACTUACIÓN N.º4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ

La actuación 4 se localiza en la zona norte de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle del Poeta Miguel Hernández. Tiene como fin conectar las fosas sépticas del norte del municipio.

Actualmente la calle del Poeta Miguel Hernández carece de red de alcantarillado, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes y acabe en una nueva EBAR desde la que se impulsará hasta arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 en la intersección con la calle de San Bartolomé, donde rompe carga.

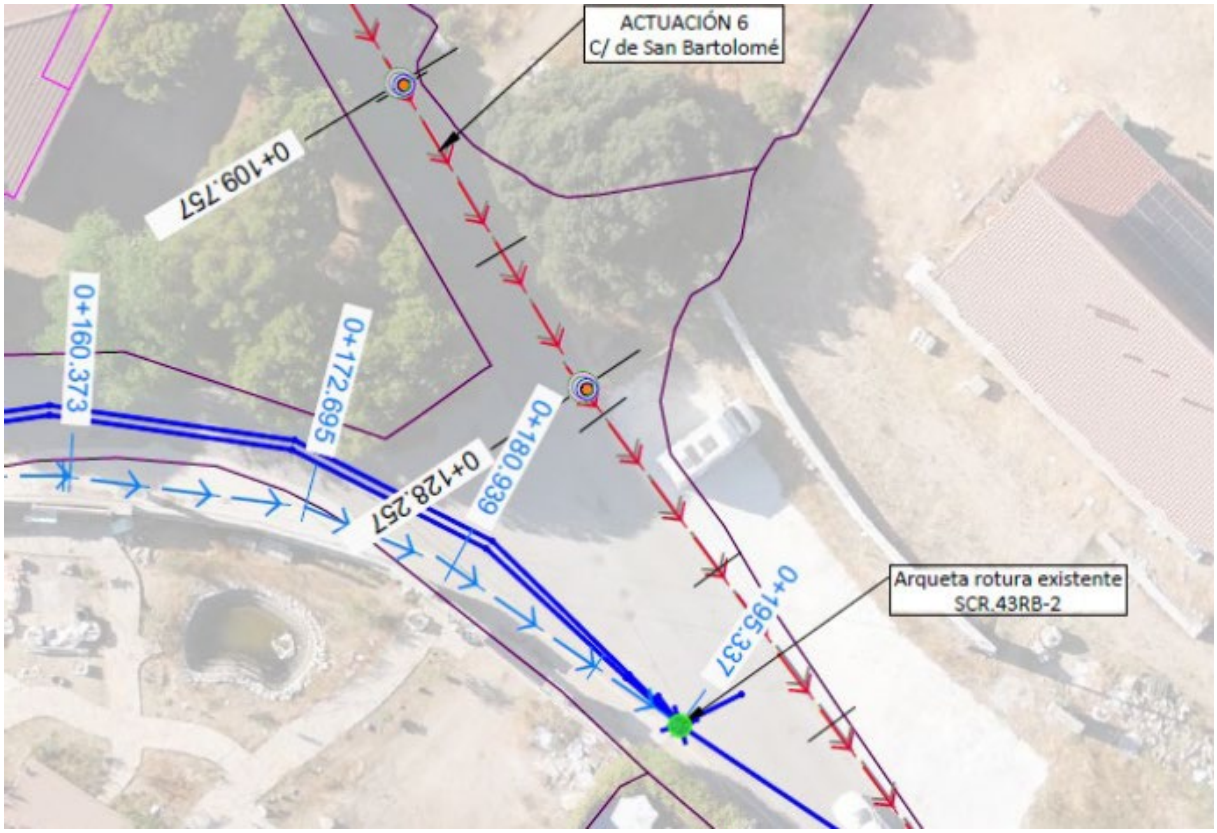


Figura.- 6 *Planta de la actuación nº4 y ubicación de la arqueta de rotura SCR.43RB-2.*

4.5 ACTUACIÓN N.º5: CAMINO DE PERALEJO

La actuación N.º5 se localiza en la zona noreste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en el Camino de Peralejo.

En la actualidad existe un pozo en la parcela del colegio, P.43RB-6, que recoge las aguas residuales y pluviales del mismo y las lleva por gravedad a la estación de bombeo existente desde la que se impulsa por dos tuberías de polietileno de 50 mm por el camino de Peralejo hasta romper carga, pasada la arqueta de rotura SCR.43RB-2 dirección P.43RB-72, ya en la calle de San Bartolomé.

El colector proyectado por el camino de Peralejo, que conectará las fosas sépticas, y recogerá hará su conexión en el pozo existente de entrada a la EBAR, pozo P.43RB-6.

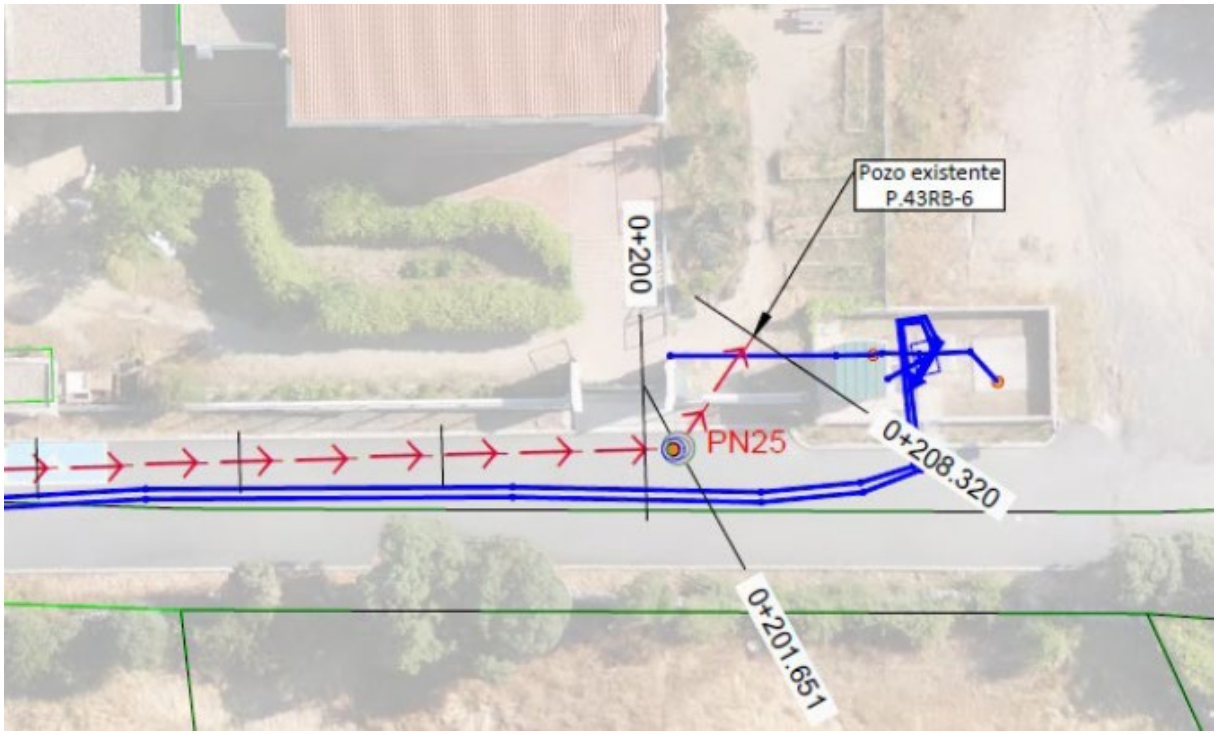


Figura.- 7 *Planta de la actuación N.º5 y ubicación del pozo de entrada a la EBAR, P.43RB-6.*

4.6 ACTUACIÓN N.º6: CALLE SAN BARTOLOMÉ

La actuación N.º6 se localiza en la zona noreste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle San Bartolomé.

Actualmente la calle de San Bartolomé carece de red de alcantarillado en el tramo entre la intersección con el camino de Peralejo y la M-521, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes. El colector proyectado conecta con el colector existente entre la arqueta de rotura CR.43RB-2 y el pozo P.43RB-72.

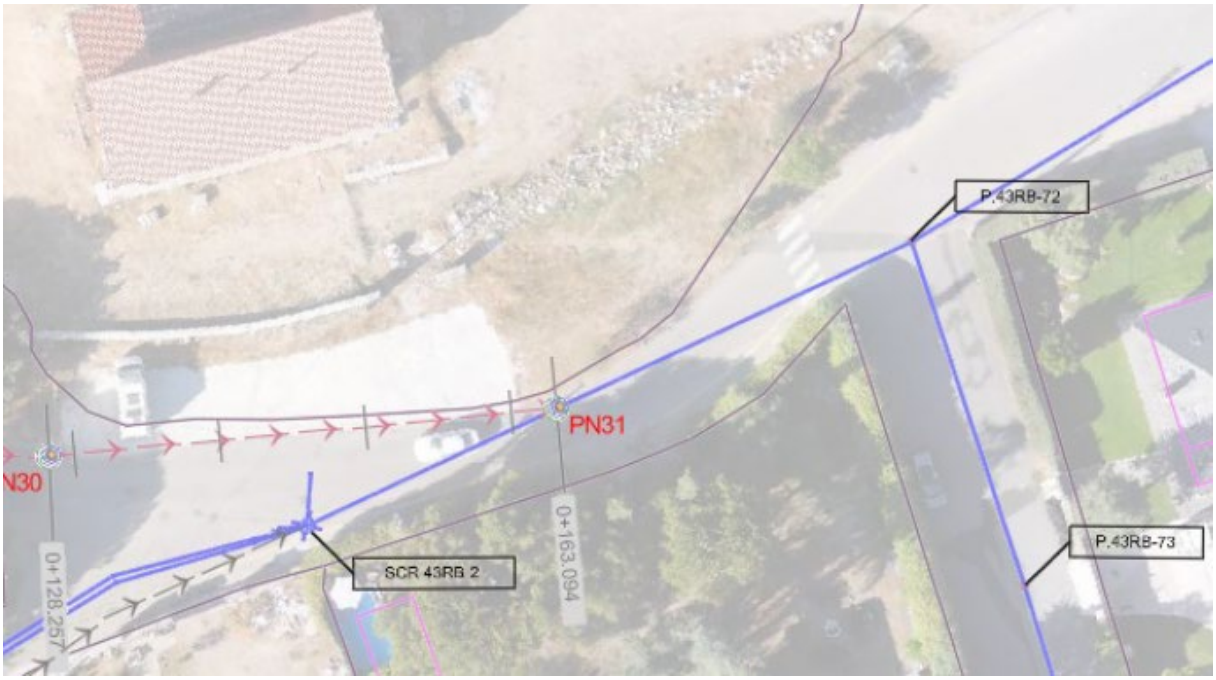


Figura.- 8 *Planta de la actuación N.º6 y ubicación del pozo de conexión a la red, PN-31.*

4.7 ACTUACIÓN N.º 7: CALLE DE LA VIÑA.

La actuación N.º 7 se localiza en la zona sur de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle de la Viña.

Actualmente la calle de la Viña carece de red de alcantarillado, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes. El colector proyectado conecta con el pozo de registro existente, P.53AB-25, en la calle de Los Caños.

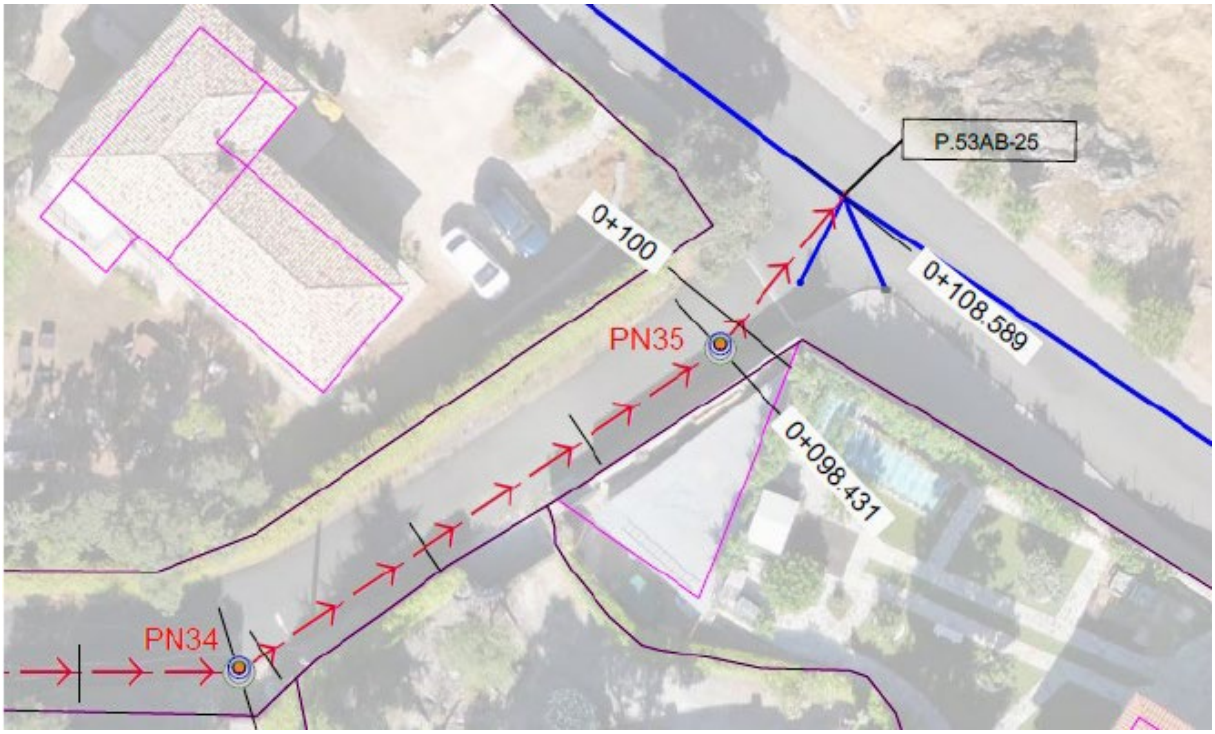


Figura.- 9 *Planta de la actuación N.º7 y ubicación del pozo de conexión a la red, PN-53AB-25.*

4.8 ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA Y APOLO 11

La actuación N.º 8 se sitúa en las calles de la Fragua y Apolo 11. Mediante esta actuación se pretende dar solución a la problemática de accesibilidad, anulando el colector que discurre bajo las instalaciones del polideportivo.

El colector de este tramo es termoplástico de Ø300 y corresponde a un ramal de IUP2 que termina en el pozo P.53AB-93. La presente actuación solo afecta a los tramos comprendidos entre los pozos P.53AB-13 (donde comienza el colector), P.53AB-12, P.53AB-11, P.53AB-10 y P.53AB-9. Las pendientes de esos tramos son superiores al 4%, llegando en el primer tramo a tener una pendiente del 13, 61%.

Tiene una gran influencia en el mal funcionamiento de la red la presencia de colectores de pequeñas dimensiones, inferiores al diámetro mínimo establecido en las Normas del Canal de Isabel II (400 mm).

En episodios de lluvia, frente a la puerta del polideportivo, se producen inundaciones al tratarse de un punto bajo y contar la red de imbornales existentes o de escaso número o de escasa capacidad. Por ello se incluye en la presente actuación una rejilla cortando la entrada de escorrentía superficial a la red de saneamiento en la calle de Los Caños.



Figura.- 10 Planta y perfil longitudinal de la red actual en la C/ de la Fragua.

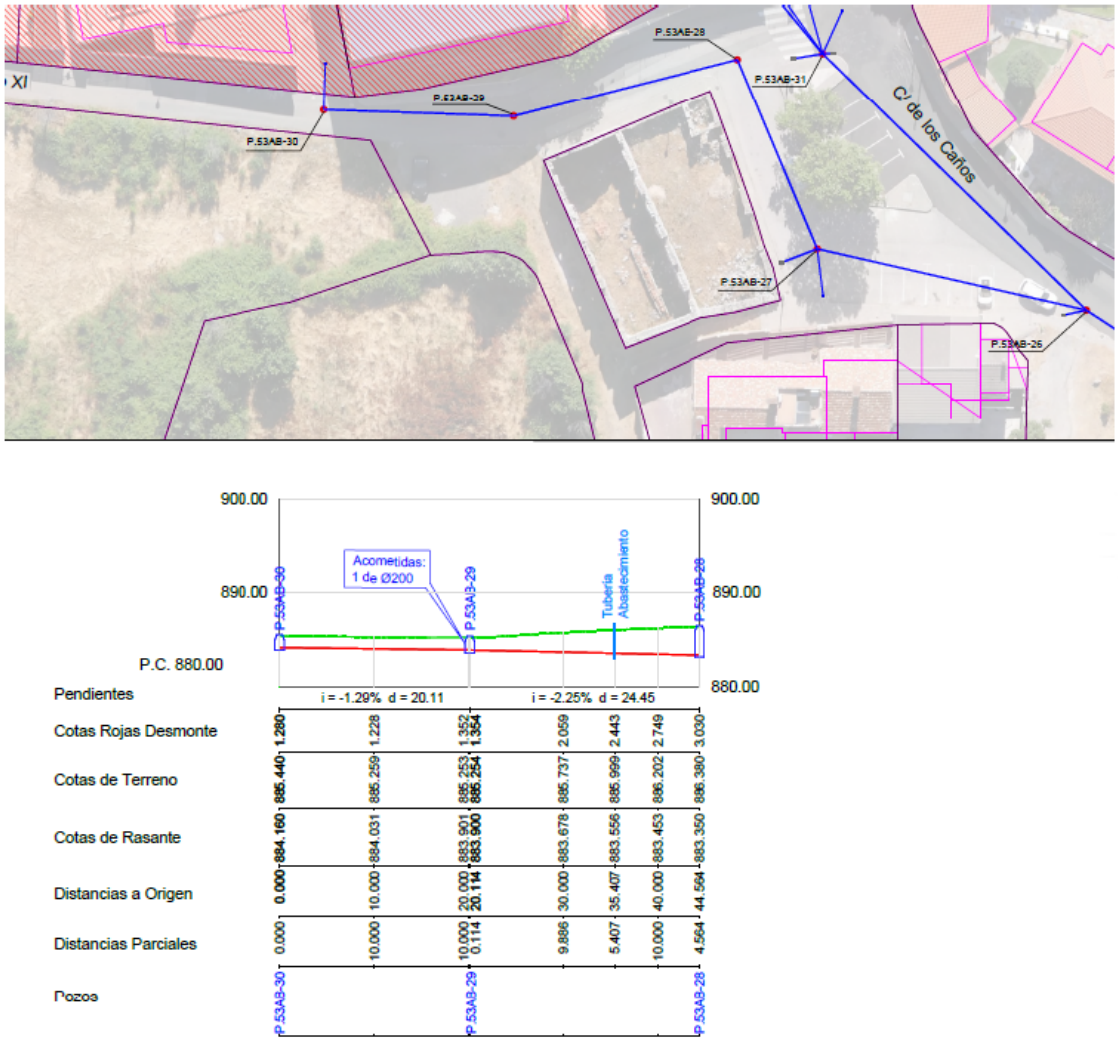


Figura.- 11 *Planta y perfil longitudinal de la red actual en la C/ Apolo 11.*

El colector existente en la calle de la Fragua se mantiene, debido a las acometidas de pluviales existentes seguirán circulando por él, así como la nueva acometida de la rejilla proyectada en la calle Fuente de la Zorra.

Las acometidas de saneamiento se conectarán a un nuevo colector, paralelo al existente en la C/ de la Fragua, desde el pozo P.53AB-48 y que conecta con el pozo existente P.53AB-30 en la calle Apolo 11. A partir de este pozo el colector será de sustitución, manteniendo los pozos P.53AB-29 y P.53AB-28, solucionando, así, el problema de estrechamiento por reducción de diámetro existente en este tramo. Finalmente, se proyecta un nuevo colector para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31. En el pozo existente P.53AB-13 de la calle de la Fragua se conectará un nuevo colector de pluviales que lleve las aguas de escorrentía desde una nueva rejilla en la calle Fuente de la zorra.

4.9 ACTUACIÓN 9 : PARQUE DEL CAÑO.

La actuación 9 se sitúa en el Parque del Caño. Mediante esta actuación se da solución a la problemática de accesibilidad que existe con el colector que discurre bajo las instalaciones del polideportivo.

En episodios de lluvia en el punto bajo, frente a la puerta del polideportivo, se producen inundaciones al tratarse de un punto bajo y contar con los imbornales existentes o de escaso número o de escasa capacidad. Por ello se incluye en la actuación anterior una rejilla cortando la entrada de escorrentía superficial a la red de saneamiento en la calle de Los Caños.

Se proyecta un nuevo colector que conecta el pozo de registro existente P.53AB-46 en la calle de los Caños con un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida de ese pozo de registro P.53AB-46 del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.

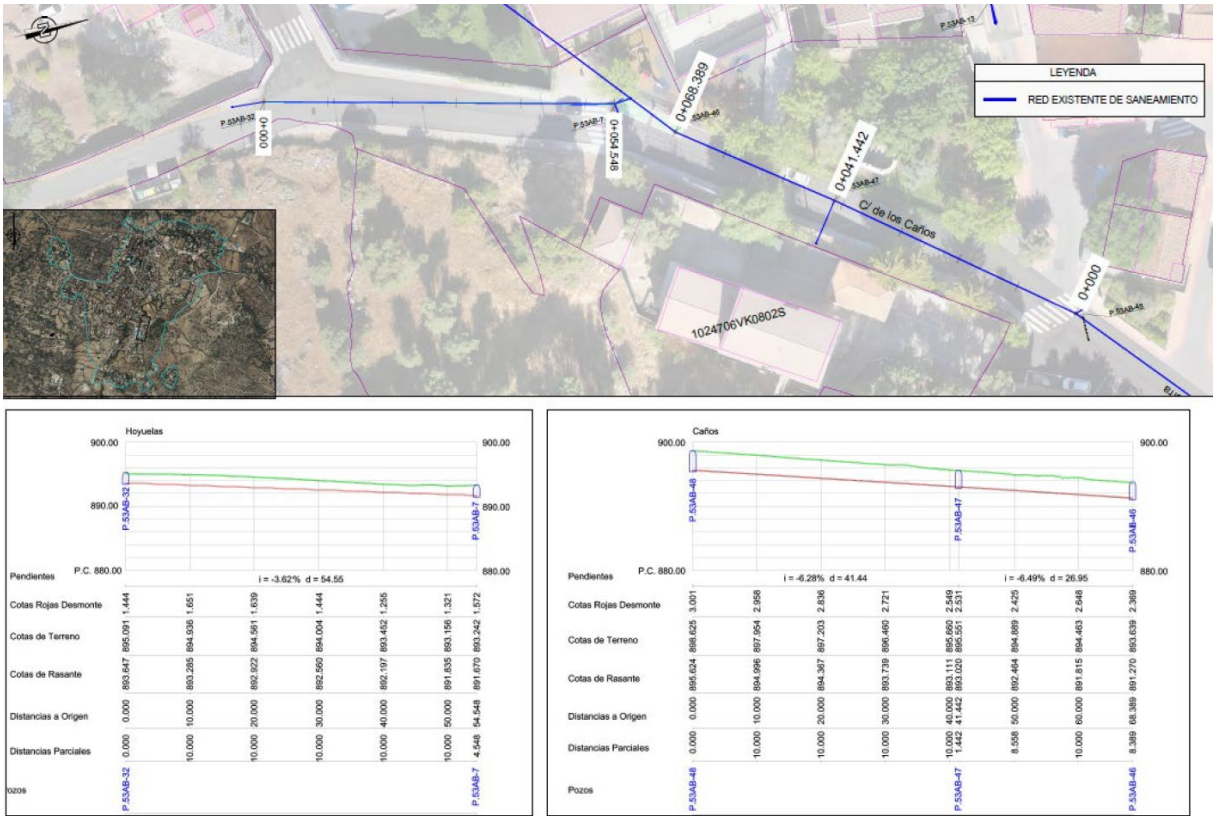


Figura.- 12 *Planta y perfil longitudinal de la red actual en la C/ de los Caños.*

5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto son:

PROBLEMÁTICA	CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN	Carácterísticas
Fosas sépticas en núcleo urbano sin conectar (Zona Oeste)	**Actuación 1**	Colector 1	**Calle Vicente Rubio**	PVC estructurado SN8 400 mm
		Tubería Impulsión 1		Tubería PE-100 DN 50 mm PN16
		EBAR		Q=1,57 l/s, H=28m, P=1,71kW
	Actuación 2	Colector 2	**M-521**	PVC estructurado SN8 400 mm
Fosas sépticas en núcleo urbano sin conectar (Zona Norte)	**Actuación 3**	Colector 3	**Calle Bella Vista**	PVC estructurado SN8 400 mm
		Tubería Impulsión 2		Tubería PE-100 DN 40 mm PN16
		EBAR		Q=1,07 l/s, H=13m, P=0,804kW
	Actuación 4	Colector 4	**Calle del Poeta Miguel Hernández**	PVC estructurado SN8 400 mm
		Tubería Impulsión 3		Tubería PE-100 DN 40 mm PN16
		EBAR		Q=0,73 l/s, H=19m, P=0,804kW
Fosas sépticas en núcleo urbano sin conectar (Zona Este)	**Actuación 5**	Colector 5	**Camino Peralejo**	PVC estructurado SN8 400 mm
	Actuación 6	Colector 6	**Calle de San Bartolomé.**	PVC estructurado SN8 400 mm
	Actuación 7	Colector 7	**Calle de la Viña**	PVC estructurado SN8 400 mm
Colector en mal estado, inundaciones, falta de accesibilidad colector por parcela privada.	**Actuación 8**	Colector 8	**Calle de la Fragua / Calle Apolo 11**	PVC estructurado SN8 400 y 500 mm
		Colector Pluviales 9		PVC estructurado SN8 400 mm
	Actuación 9	Colector 10	**Parque del Caño**	PVC estructurado SN8 400 mm

Figura.- 13 Figura resumen de las actuaciones proyectadas.

- **Actuación 01:** Calle Vicente Rubio. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior.
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro de la actuación 02 donde rompe carga.

- **Actuación 02:** Carretera M-521. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El primer pozo de registro recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RA-17.

- **Actuación 03:** Calle Bella Vista. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro existente P.43RB-76 donde rompe carga.

- **Actuación 04:** Calle del poeta Miguel Hernández. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga.

- **Actuación 05:** Camino Peralejo. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RB-6.

- **Actuación 06:** Calle de San Bartolomé. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72.

- **Actuación 07:** Calle de la Viña. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-25.

- **Actuación 08:** Calle de la Fragua y calle Apolo 11. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-30, en la calle Apolo 11. A partir de este pozo el colector proyectado Ø500 mm es de sustitución del antiguo colector, manteniendo los pozos existentes P.53AB-29 y P.53AB-28. También se proyecta un nuevo colector Ø500 mm para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31.

Hay que anular salidas en los pozos P.53AB-48 y P.53AB-28.

- Nueva rejilla en la calle Fuente de la Zorra y nuevo colector Ø400 mm que lleve las aguas pluviales de escorrentía desde esa nueva rejilla al pozo existente P.53AB-13.
- Modificación de las acometidas domiciliarias existentes para llevarlas al nuevo colector proyectado. Para conectar las acometidas domiciliarias existentes a los pozos de registro del nuevo colector se utilizarán arquetas ciegas.

- **Actuación 09:** Parque del Caño. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-46 en la calle de los Caños con un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida de ese pozo de registro P.53AB-46 del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-7 con el pozo de registro existente P.53AB-46. A su vez se anulará dentro del pozo P.53AB-7 la salida del colector existente de Ø280 mm que se conecta con el colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.

A continuación, se adjunta esquema de actuaciones:

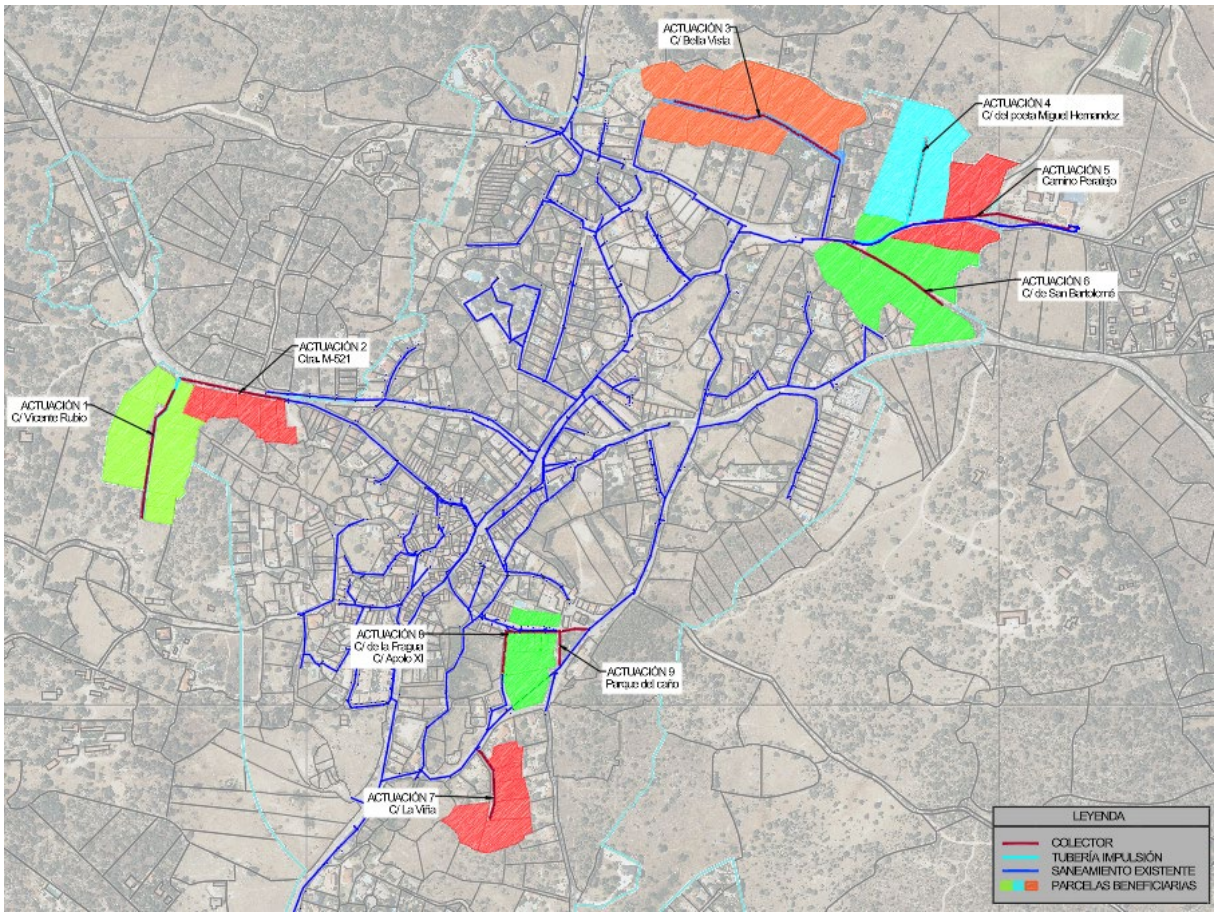


Figura.- 14 *Esquema de la ubicación de las 9 actuaciones a realizar en el presente proyecto. Se ha sombreado las parcelas afectadas por las actuaciones.*

Los colectores proyectados serán de PVC estructurado SN8 con un diámetro mínimo de DN 400 mm, de manera que se permita la inspección por medio de CCTV de las redes de saneamiento proyectadas. Esa limitación se reduce a un mínimo de DN250 mm para el caso de las acometidas de las viviendas.

La tubería de impulsión será de PEAD PE-100 DN 50/40 mm PN16.

TIPOS DE ZANJA

Existen tres tipos de zanjas para colectores o colectores y tuberías de impulsión y dos tipos de zanjas solo para tuberías de impulsión.

- Zanja tipo 1: Carretera M-521.
- Zanja tipo 2: Calle asfaltada: Algunas actuaciones pueden llevar además del colector la tubería de impulsión, pero no cambia las características de la zanja, más allá de colocar la tubería de impulsión en el relleno de suelo adecuado y envolver en arena la tubería de impulsión.
- Zanja tipo 3: Calle adoquinada.
- Zanja tipo 4: Tubería de impulsión H > 1m
- Zanja tipo 5: Tubería de impulsión H ≤ 1m

En todos los casos se trata de secciones entibadas, en las que el relleno posterior se hará con una capa de gravilla de canto rodado dmáx. 2,5 cm en la que va embutida el colector y sobre la que se extenderá una capa de suelo adecuado dmax.=15 cm y compactación 100% P.M. separada de la anterior por un geotextil filtrante.

A continuación, se describen cada uno de los tipos de zanja:

- Zanja tipo 1: Crta M-521.

En la carretera M-521 se completa el relleno con una capa de hormigón de 30 cm y reposición de firme con capas base de 8 cm MBC AC 22/32 base G/S y capa rodadura de 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S. En el ancho de la calzada del tramo de carretera afectado se realizará un fresado y reposición de firme con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S.

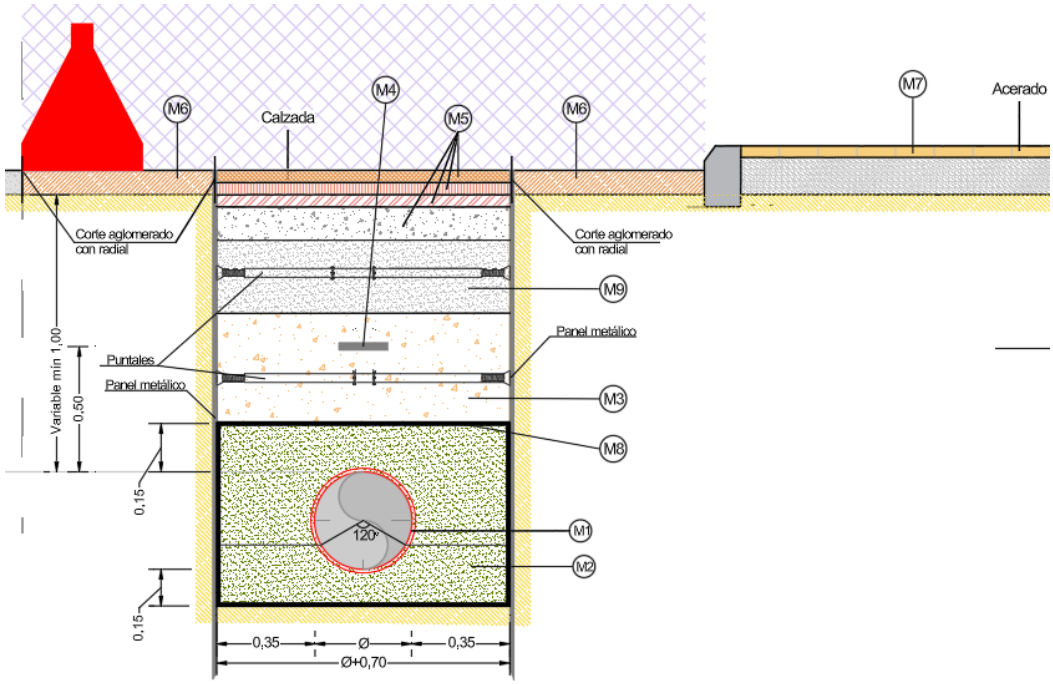


Figura.- 15 Zanja tipo 1: Crta M-521.

- Zanja tipo 2: Calle asfaltada.

En calle asfaltada se completa el relleno con una capa de hormigón de 20 cm y reposición de firme existente con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S. En el ancho de ocupación temporal se realizará un fresado y reposición de firme con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S.

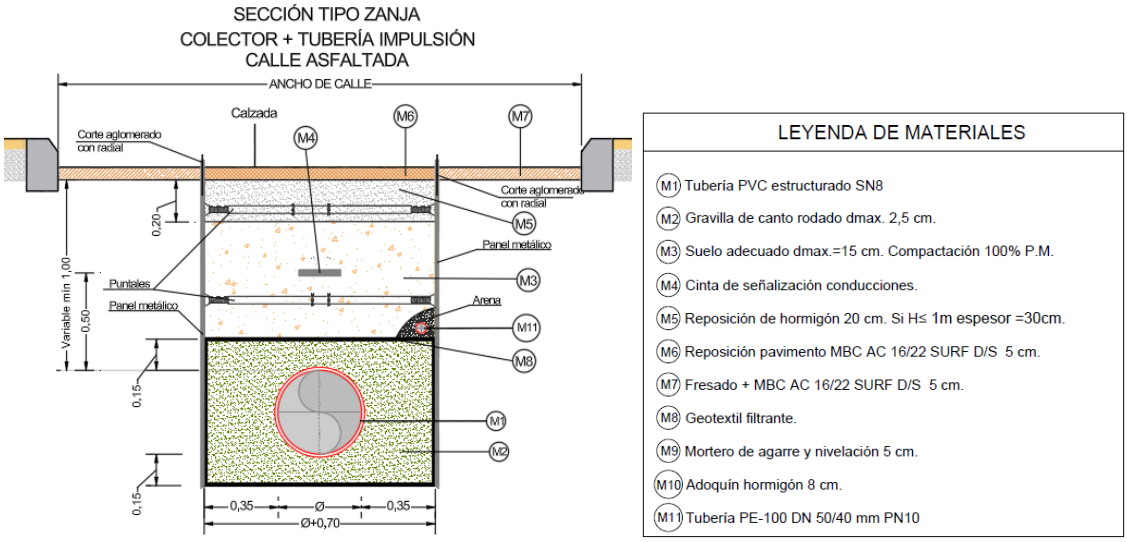


Figura.- 16 Zanja tipo 2: Calle asfaltada.

- Zanja tipo 3: Calle adoquinada.

En calle adoquinada se completa el relleno con una capa de hormigón de 20 cm y reposición de pavimento existente con adoquín de hormigón de 8 cm sobre un mortero de agarre y nivelación de 5 cm.

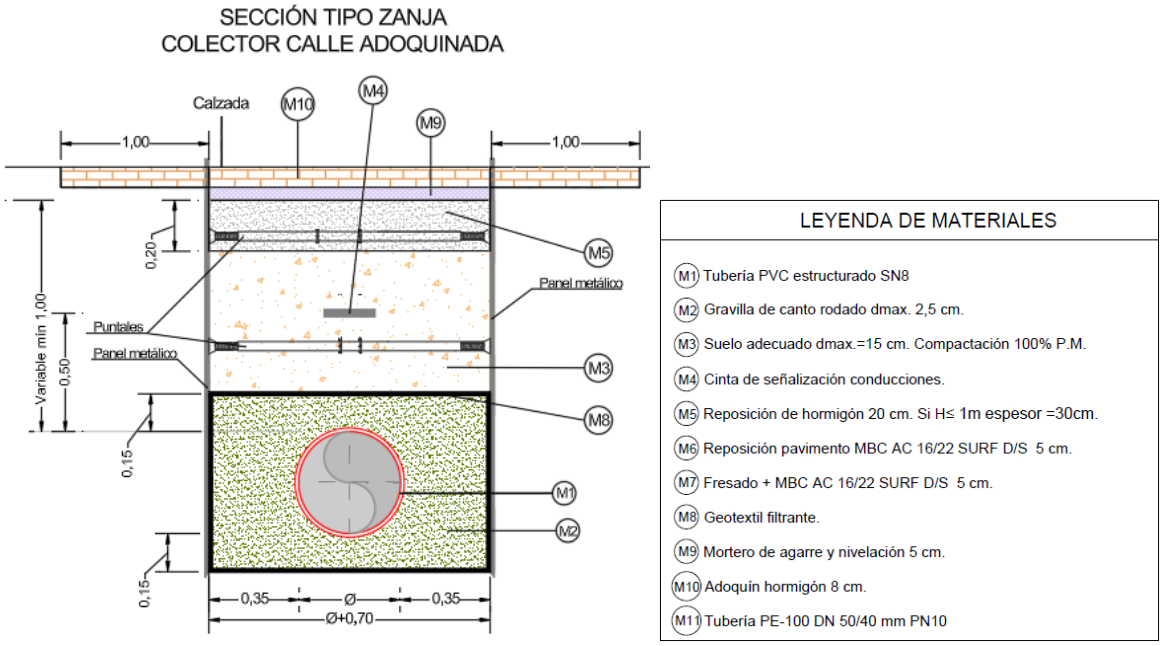


Figura.- 17 *Zanja tipo 3: Calle adoquinada.*

- Zanja tipo 4: Tubería de impulsión H > 1m y zanja tipo 5: tubería de impulsión H ≤ 1m

La zanja para la tubería de impulsión consta del mismo relleno y reposición de firme que el colector, con un ancho de zanja de 80 cm en caso de que la altura de excavación sea mayor de 1 metro y de 40 cm en caso de que sea menor o igual a 1 metro. Cuando comparte zanja con el colector la conducción de impulsión se instalará a una distancia en planta mínima de 25cm desde la generatriz exterior de la conducción principal y a 15 cm de la generatriz superior del colector en alzado.

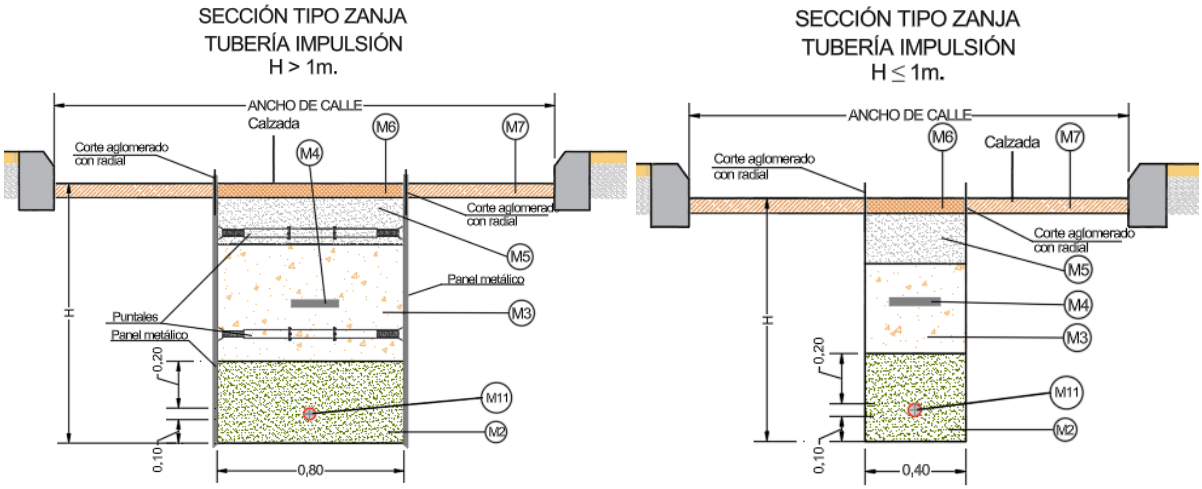


Figura.- 18 *Zanja tipo 4 y 5: Tuberías de impulsión.*

Por encima de las conducciones se dispondrá de una cinta de señalización para facilitar su futura localización.

POZOS DE REGISTRO

Para los cambios de dirección en planta y en alzado de los colectores proyectados en zona urbana se colocarán pozos de registro de diámetro interior 1100 mm impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero M-10 y colocado sobre una solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor armada con mallazo 15x30x5. El pozo se enfosca y se fratasa interiormente con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2 y enlucido en la zona baja. Al pozo se le ejecuta la formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir marco y tapa de fundición dúctil de clase D-400.

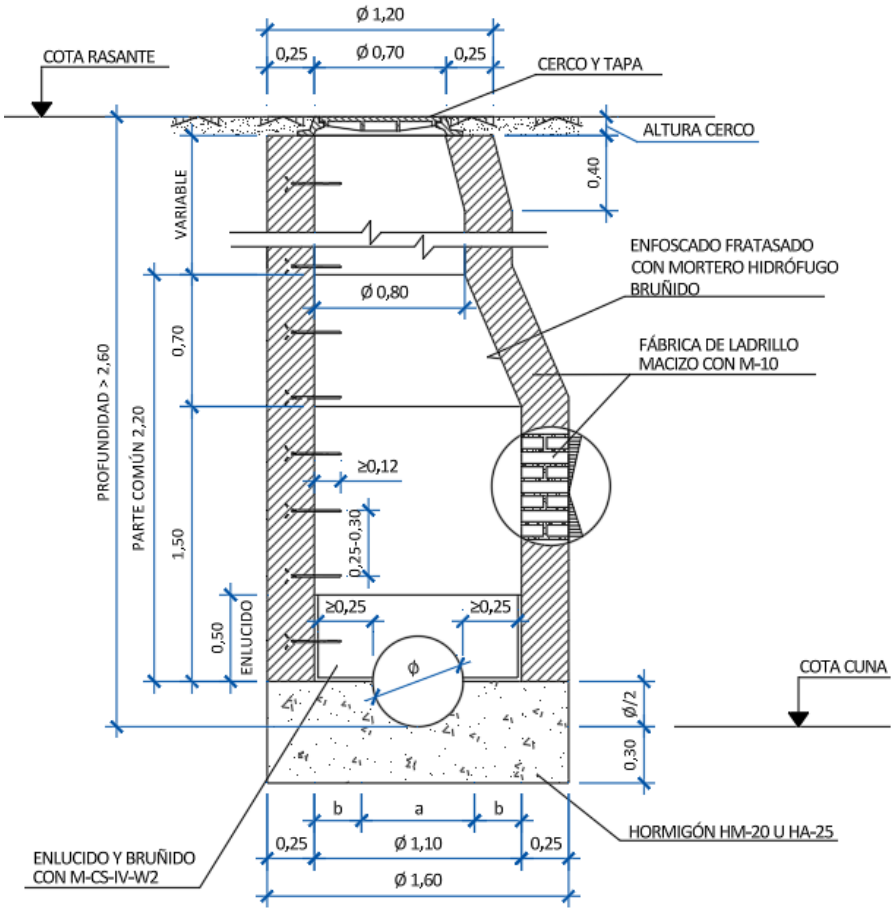


Figura.- 19 *Pozo de registro para saneamiento urbano proyectado.*

En la actuación de la M-521 se colocarán pozos con módulos prefabricados de diámetro interior 1000 mm compuesto de los siguientes elementos:

- Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.100 mm.
- Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 y 750 mm.
- Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y de altura útil 800 y 1.000 mm.
- Marco y tapa de fundición dúctil de clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta

de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa con dispositivo acerrojado antirrobo e identificación según Canal de Isabel II y servicio de saneamiento.

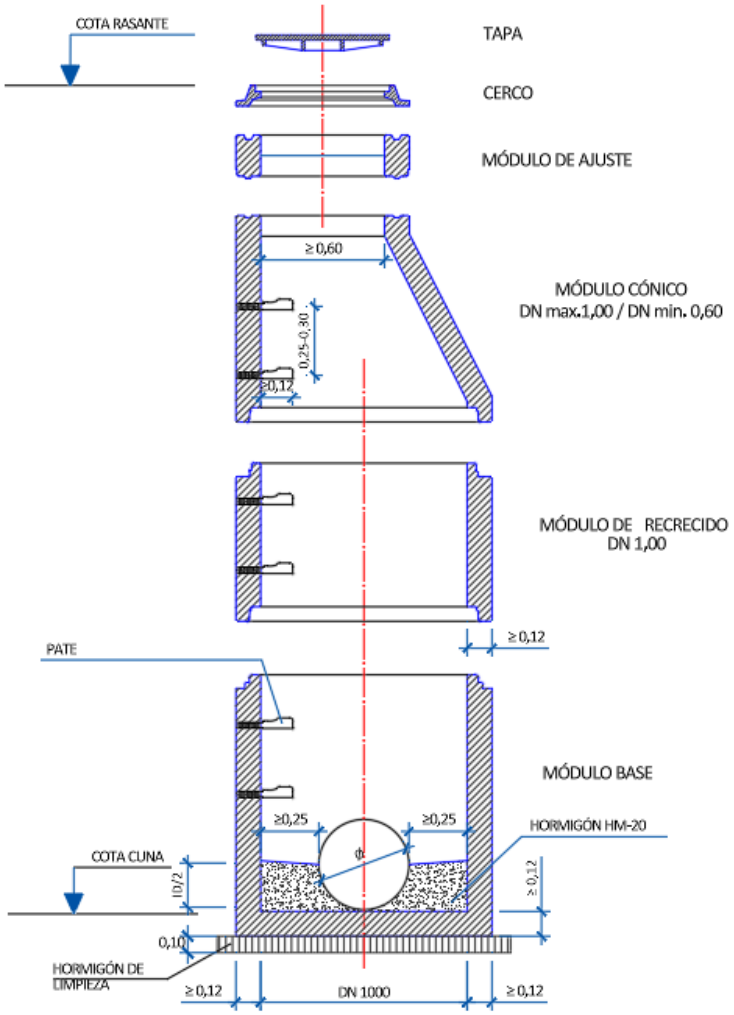


Figura.- 20 *Pozo de registro para la actuación nº2: M-521.*

ARQUETAS DE CONEXIÓN DE ACOMETIDAS

En la calle de la Fragua, se proyecta un colector paralelo (en azul en la imagen siguiente) a un colector existente (en negro) y se derivan las acometidas domiciliarias al nuevo colector manteniendo las acometidas de los imbornales en el colector existente. Para ello hay que ejecutar acometidas directas con arquetas ciegas que conecten al nuevo colector las acometidas directas en el lado del nuevo colector y derivar con otras arquetas ciegas las acometidas que lleguen a los pozos del colector existente.

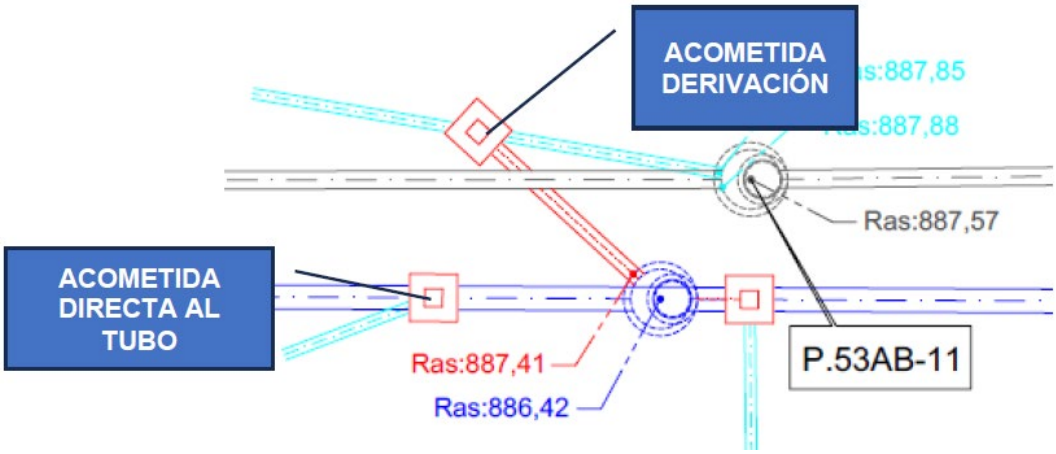


Figura.- 21 *Planta del colector proyectado en la Calle de la Fragua con arquetas para acometidas directas a colector y derivación de acometidas.*

Para incorporar las acometidas existentes de la calle de la Fragua en el colector proyectado de la actuación 8, se ejecutarán arquetas ciegas de saneamiento de 30x30x50 cm formada por solera de 25 cm HA-30/B/20/XA1 con armado B500S, fábrica de ladrillo macizo M-10 a 1 pie y cobija para tapado de cámara de 25t/m2. Interiormente se enfoscan y fratasan con mortero.

En dichas arquetas se interceptan las acometidas existentes de Ø180mm y se proyectan conducciones de PVC estructurado SN8 de Ø250mm que pasan debajo de la conducción actual de saneamiento, que se utiliza solo para la recogida de aguas pluviales de los imbornales, y que llegan a los nuevos pozos de registros de la conducción proyectada.

EBAR Y DEPÓSITOS EMERGENCIA

Se proyectan 3 estaciones de bombeo de aguas residuales para recoger las aguas residuales domiciliarias que transportan los colectores proyectados en la actuación N.º1 en la calle Vicente Rubio, actuación N.º3 en la calle Bella Vista y en la actuación N.º4 en la calle del poeta Miguel Hernandez.

Los colectores proyectados en dichas calles llegan a un pozo anterior a la EBAR proyectada desde el cual sale una conducción de PVC estructurado SN8 de Ø160mm para poder incorporarlo a las EBAR.

La EBAR es un pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1 de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316.

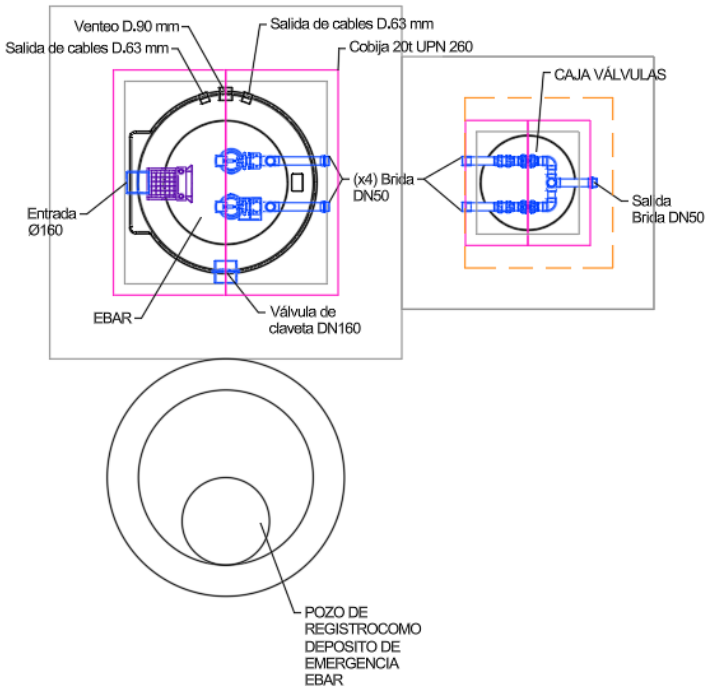


Figura.- 22 *Elementos de la EBAR.*

El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 2,1 Kw (en la actuación 1) o de 1,2 Kw (en la actuación 3 y 4) de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316.

La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco boyas de nivel.

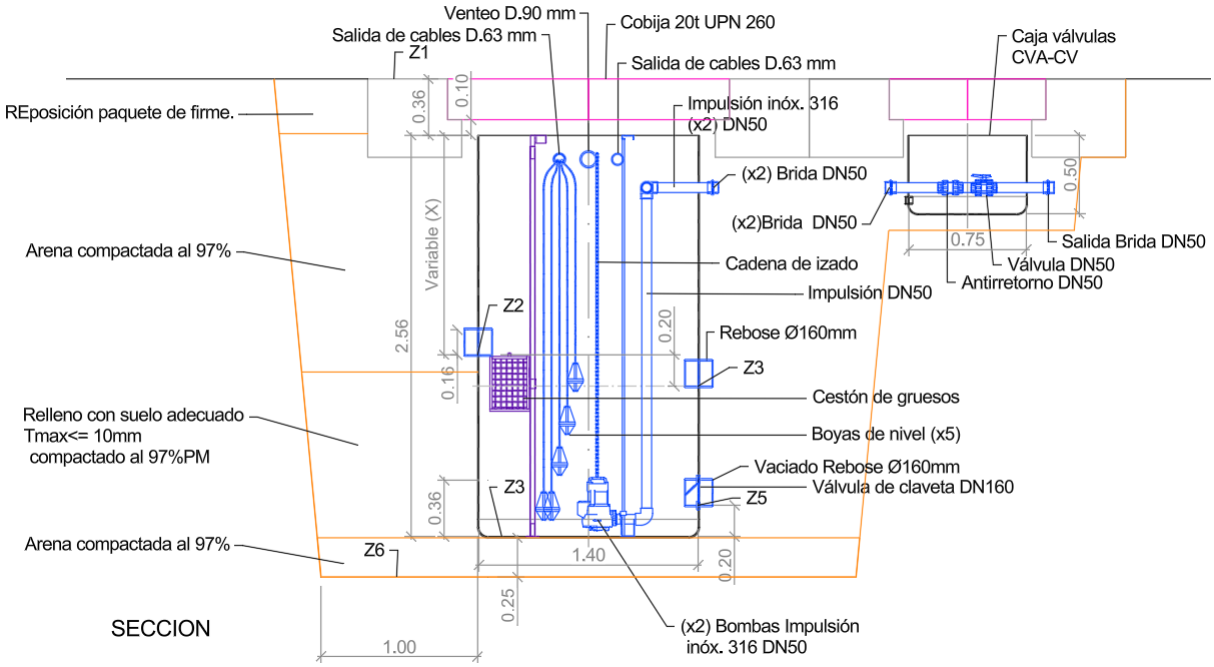


Figura.- 23 *Sección del pozo de bombeo.*

Fuera del pozo de bombeo se proyecta la colocación de una caja de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. En dicha caja se colocan una válvula antirretorno y una válvula de cierre.

Tanto el pozo de bombeo como la caja de válvulas se cerrarán superiormente con cobijas para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2.

Se incluye cuadro de control y cuadro eléctrico en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas. También cuenta con alarmas ópticas y acústicas por nivel alto. Dicho cuadro se instalará en una hornacina aislada de ladrillo (hueco útil aprox. 800×1.000×400 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, solera y una pequeña zapata de hormigón con drenaje inferior y pasamuros estancos. Se colocará una puerta de chapa de acero para protección vandálica colocada en el frontal de acceso.

Anexo a las EBAR, se proyecta un depósito de emergencia, se trata de un pozo de registro de diámetro interior 1400 mm con una profundidad de entre 1,00 y 3,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con módulos prefabricados de hormigón.

Este depósito de emergencia se utiliza para recoger las aguas de rebose de la EBAR. Dicho volumen será el volumen ocupado en la EBAR entre los puntos de salida del rebose y el vaciado. Se indica a continuación el volumen de emergencia de cada actuación y el tiempo de almacenamiento en función del caudal medio de residuales:

	Rebose Z3	**Vaciado Rebose Z5**	**Vol dep emergencia (m3)**	**Qnegras media (L/s)**	**Tiempo almac (h)**
C/ Vicente Rubio	910,641	909,121	2,340	0,104	6,24
C/ Bella Vista	930,352	929,310	1,604	0,069	6,42
C/ Miguel Hernandez	920,780	919,260	2,340	0,049	13,37

6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

6.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

En el Anejo 3 “Cartografía y Topografía” se exponen los trabajos realizados para el reconocimiento cartográfico del terreno.

Se han realizado los siguientes trabajos:

- Realización de Vuelos Lidar
- Generación de Ortofotografía
- Restitución para la obtención de Cartografía a escala 1/1000 de cuatro zonas en el casco Urbano de Fresnedillas de la Oliva, en la Comunidad Autónoma de Madrid.
- Levantamiento topográfico mediante técnicas GPS en tiempo real (RTK) que refleje lo mejor posible la realidad de determinadas zonas como obras de drenaje o las cotas de pozos y conducciones de saneamiento o la situación de distintos servicios en zonas de interés para el proyecto.

6.1.1 OPERACIONES PREVIAS.

Las fases de los trabajos fueron las siguientes:

- Comprobación de la Red Básica.
- Enlace con la Red GNSS del entorno.
- Estudio de las Zonas y Planificación de Vuelos.
- Materialización de Puntos de Apoyo de Vuelos.
- Cálculos y Ajuste de observaciones GPS. Obtención de coordenadas de puntos para la realización de las fases posteriores.
- Realización de Vuelos UAV con sistema RGB y Lidar.
- Procesamiento de Vuelos y obtención de nubes de puntos y Ortofotografías.
- Restitución a escala 1/1000 de Cartografía.
- Redacción de Informe Técnico.

Para la ejecución y cálculo de los trabajos se ha utilizado la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), Huso 30.

Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el sistema ETRS89, definido por el elipsoide GRS80 con origen de longitudes el meridiano de Greenwich, y origen de latitudes referidas al Ecuador.

El origen de altitudes se ha referido al nivel medio del mar en Alicante.

Para realizar el enlace al marco de referencia oficial se han utilizado para la planimetría las estaciones de referencia del IGN del entorno.

Tabla 6-1: Estaciones de Referencia GNSS.

ERGNSS. COORDENADAS UTM H30_ ETRS89				
Id	**X**	**Y**	**Altura Ortométrica**	**Organismo/Nombre**
SMDV	383135.218	4468433.18	618.111	IGN/ San Martín de Valdeiglesias
MAD1	441781.256	4473184.96	673.336	IGN/Madrid 1
IGNE	439830.782	4477484.23	715.797	IGN/IGNE

Para la obtención de cotas ortométricas, se ha aplicado el modelo de Geoide facilitado por el IGN (egm08-redNAP).

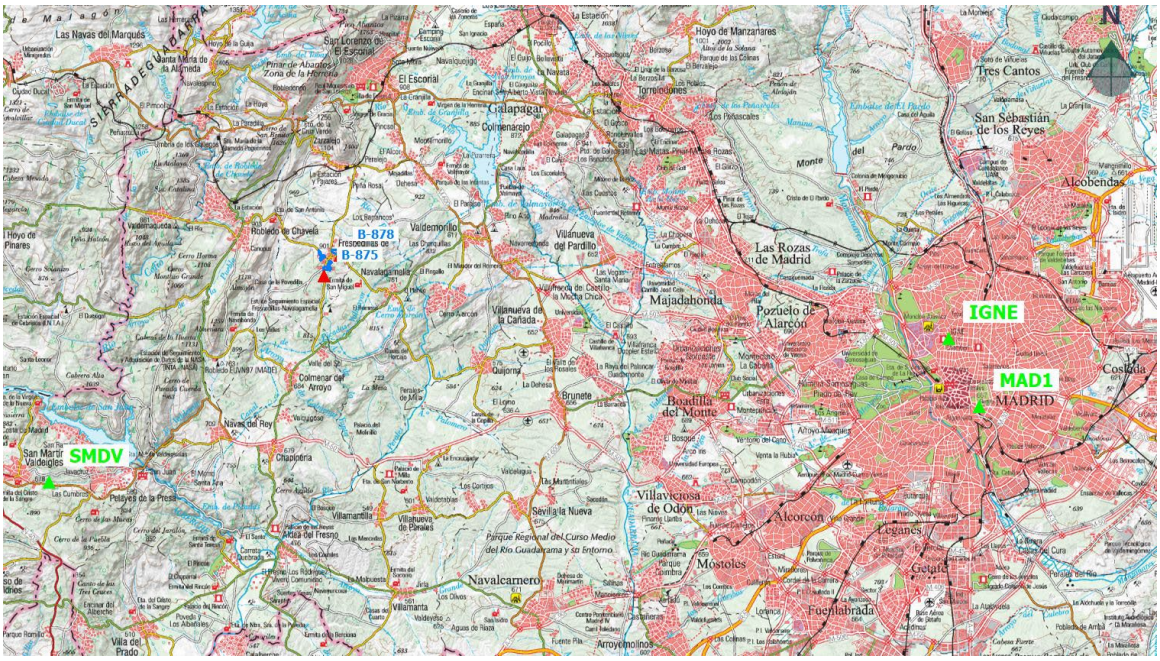


Figura.- 24 Red Geodésica.

A continuación, se observa y calculan las coordenadas de los vértices B-875 y B-878 pertenecientes a la red Primaria de bases de la Comunidad de Madrid para hacer la radiación de puntos de apoyo de los vuelos LIADR+RGB. Para calcular su posición planimétricamente se ha enlazado mediante observaciones GPS a las Redes Geodésicas cercanas (GNSS). Para dar cota ortométrica al vértice se ha aplicado el modelo de geoide oficial. Una vez calculadas las coordenadas se han comparado con las oficiales

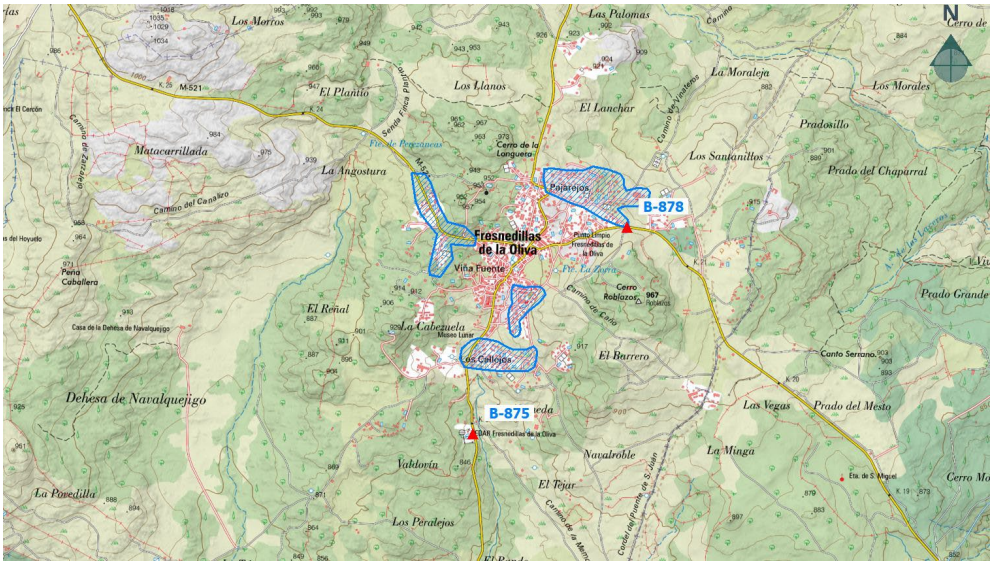


Figura.- 25 Distribución de Vértices de la Red Básica.

6.1.2 VUELO VANT LIDAR Y FOTOGRAMÉTRICO.

Se realiza cobertura fotográfica y Lidar con sistema UAV multirrotor para la obtención de nubes de puntos a color con una resolución 276 pts./m2, que permite la digitalización de los elementos cartográficos.

El número de vuelos realizados es de 3, debido a la obligatoriedad de solapes entre vuelos y el sobreancho necesario para garantizar la precisión en todo el modelo.

Los vuelos se realizaron el 10 de julio de 2025.

Los vuelos se realizan con un DJI Enterprise Matrice 300 RTK.



Figura.- 26 DJI Enterprise Matrice 300 RTK.

Se utiliza el sensor marca DJI modelo Zenmuse L2 que integra un módulo LiDAR Livox, una IMU de alta precisión y una cámara con un sensor CMOS de 1 pulgada (20 Mpx) en un estabilizador de 3 ejes. Cuando se utiliza con el Matrice 350 RTK y DJI Terra, la L2 forma una solución completa que proporciona datos 3D en tiempo real durante el día, capturando con eficiencia los detalles de estructuras complejas y ofreciendo modelos reconstruidos de alta precisión.

La captura de datos LiDAR y fotográfica será simultánea e integrada en misiones únicas.



Figura.- 27 Vuelo fotogramétrico UAV.

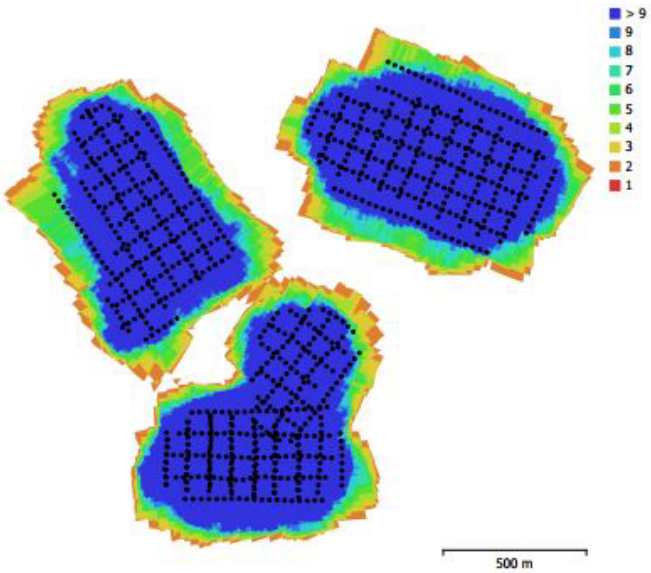


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes:	989	Imágenes alineadas:	989
Altitud media de vuelo:	168 m	Puntos de paso:	671,390
Resolución en terreno:	3.85 cm/pix	Proyecciones:	4,308,430
Área cubierta:	1.78 km^2	Error de reproyección:	2.23 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
S.O.D.A. (10.6mm)	5472 x 3648	10.6 mm	2.4 x 2.4 micras	No

Tabla 1. Cámaras.

Figura.- 28 Datos del levantamiento.

6.1.3 AEROTRIANGULACIÓN DIGITAL.

Una vez realizado el vuelo, se realiza la aerotriangulación que se efectuó con el software Agisoft Metashape Professional. Este software es una solución avanzada de modelado 3D basado en imágenes, dirigida a la creación de contenido 3D de alta calidad.

Esta aplicación parte de las imágenes tomadas con la plataforma Matrice RTK 300, que incorpora GPS doble frecuencia RTK la exactitud a la hora de dar coordenadas al centro de la imagen en el momento de la toma es de ± 2.5 cm. Además de la posición, contienen en la cabecera del archivo las orientaciones precisas de la cámara en el momento de cada toma fotográfica (Ω,Ø,K).

Con estos datos, Metashape realiza la aerotriangulación y ajuste de los bloques de imágenes, donde ajusta la posición de la cámara para cada imagen y refina los parámetros de calibración de la cámara (estima los parámetros de orientación interna y externa de la cámara).

Hecho esto, se procede a identificar los puntos de apoyo en las imágenes y a reajustar la posición de las imágenes.

6.1.4 CLASIFICACIÓN NUBE LIDAR.

El procesamiento de los datos brutos obtenidos con el dispositivo LiDAR L2 de DJI, se realiza con el software DJI Terra. Se obtiene una nube de puntos en bruto optimizada y ajustada a partir de las trayectorias registradas.

El tratamiento de la nube de puntos para clasificarlos de realiza con Terrascan UAV. Esta aplicación contiene un asistente de procesos que incluye rutinas de clasificación que aplican a los puntos en función del modelo de sistema LiDAR usado para la recolección de puntos.

6.1.5 RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA.

Se registraron los elementos planimétricos (mediante sus tres coordenadas X, Y Z, tanto los representables como los de interés, mediante un signo convencional, de acuerdo con su definición geométrica y función, obteniendo un fichero de formato CAD (Dwg) en versiones 2D y 3D.

La altimetría se representó mediante curvas de nivel con equidistancia entre curvas de Nivel Finas de 0.5 m y entre directoras de 2 m, así como las líneas de rotura que definen cabezas de talud, pie de talud, vaguadas, etc.

6.1.6 ORTOFOTOGRAFÍA.

Como henos indicado anteriormente, el proceso fotogramétrico de los vuelos se realizó con el software de Agisoft. Este software es una solución avanzada de modelado 3D basado en imágenes dirigida a la creación de contenido 3D de alta calidad.

El objetivo final de las imágenes tomadas con UAV es el procesamiento con Agisoft Metashape es construir un modelo 3D con textura, a partir del cual obtenemos un ortomosaico.

6.1.7 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON GPS EN RTK.

Se ha realizado un levantamiento topográfico mediante técnicas GPS en tiempo real (RTK) que refleje lo mejor posible la realidad de determinadas zonas como obras de drenaje o las cotas de pozos y conducciones de saneamiento o la situación de distintos servicios en zonas de interés para el proyecto.

Para ello, partiendo de las bases que constituyen la Red Básica anteriormente observada se han radiado los datos necesarios para el levantamiento, codificando todos los elementos registrados para su correcto tratamiento y obtención de un fichero CAD estructurado por capas.

Se ha utilizado el sistema de referencia geodésico global ETRS89, asociado al elipsoide GRS80 y materializado por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE, y sus densificaciones. Definido como referencia de altitudes los registros del nivel medio del mar en Alicante.

Como proyección se ha utilizado la Universal Transversa de Mercator (UTM) en el huso 30.

El trabajo se ha realizado mediante técnicas GPS, contando para su ejecución con equipos GPS de TOPCON modelo Hiper VR y Hiper V de doble frecuencia, trabajando en modo diferencial con la Red de estaciones de referencia de la.red ERGNSS y la red GNSS de la Comunidad de Madrid.

6.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

El anejo obtiene sus conclusiones en base a la información cartográfica, la inspección ocular de los afloramientos en la traza y los Estudios Geológico-Geotécnicos redactados por la empresa Análisis y Gestión del Subsuelo S.L. con fecha septiembre de 2025.

Dicho estudio se adjunta como Apéndice en el Anejo 04 “Estudio Geológico y Geotécnico”.

El objeto de dicho estudio es analizar las características del subsuelo para:

- identificar las unidades geológicas.
- identificar el techo de la roca compacta.
- identificar la posible presencia de sectores con acumulación de agua.
- identificar la posible presencia posibles restos arqueológicos.

Para alcanzar estos objetivos se ha realizado la prospección del subsuelo mediante perfiles de tomografía eléctrica.

En lo que se refiere a los trabajos y publicaciones existentes, se han consultado y analizado, entre otros documentos la hoja Geológica nº 558 correspondiente a Majadahonda (Madrid), del Plan MAGNA, 2ª Serie, E:1/50.000 (Foto 3), dentro de la 2º serie del plan MAGNA a escala 1:50.000.

Se han llevado a cabo **perfiles de tomografía eléctrica**, método que analiza los materiales del subsuelo en función de su resistividad eléctrica.

Este método de prospección geofísica se basa en la implantación de numerosos electrodos a lo largo de un perfil, con una separación determinada. Todos los electrodos se conectan al equipo de medida y, mediante un programa específico para cada trabajo, el aparato “ordena” a cada electrodo si debe o no emitir o si debe o no recibir corriente en cada momento. Es decir, se programan cuáles deben ser los electrodos que funcionan en cada momento y con qué disposición.

Dadas las condiciones de la zona de estudio, se midieron 4 perfiles de tomografía eléctrica para cubrir de la mejor manera posible la zona de investigación (ver Foto 1).



Figura.- 29 *Localización de los perfiles realizados en la zona de estudio.*

Se describen a continuación los resultados obtenidos de la tomografía eléctrica. En los perfiles realizados se puede ver una distribución de colores que reflejan distintos valores de resistividad de las formaciones geológicas analizadas.

PERFIL 1

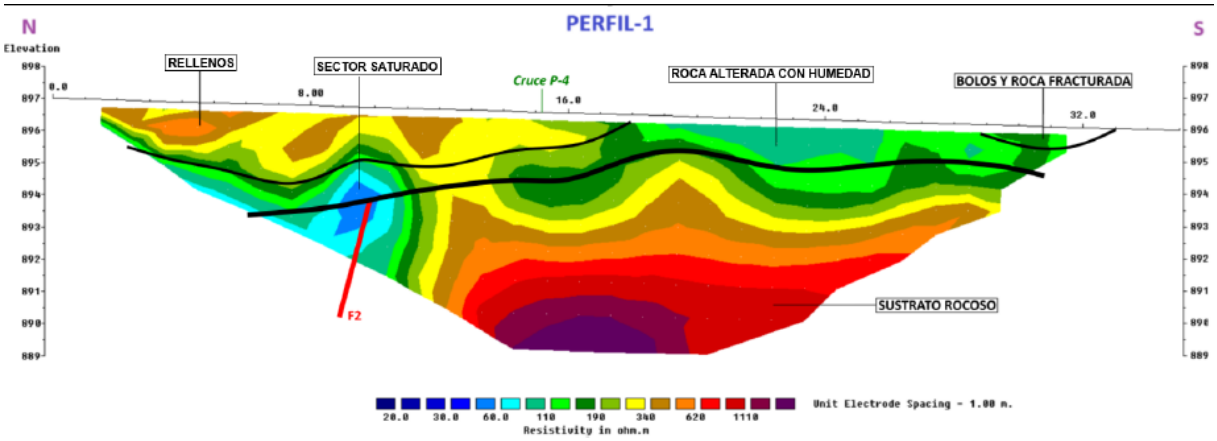


Figura.- 30 *Perfil-1 de tomografía eléctrica.*

PERFIL 2

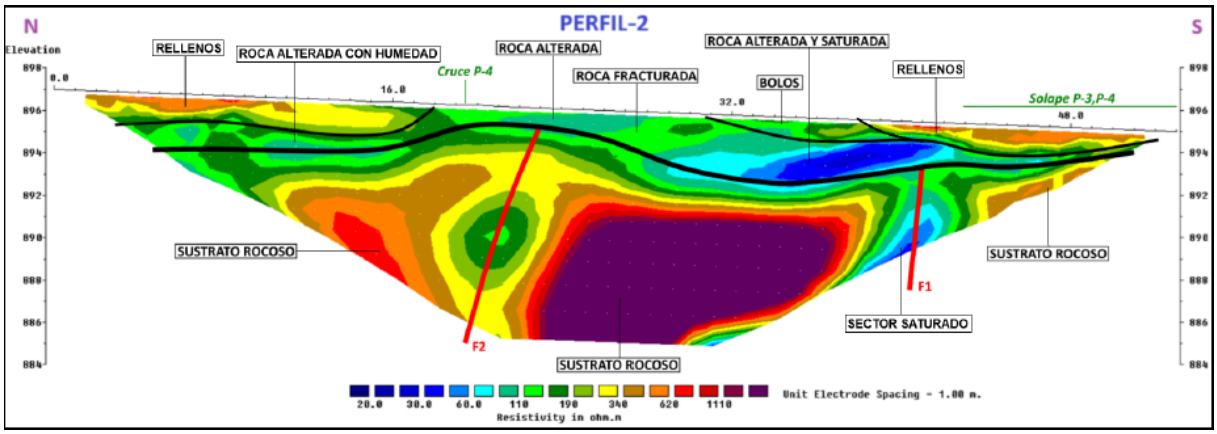


Figura.- 31 *Perfil-2 de tomografía eléctrica.*

PERFIL 3

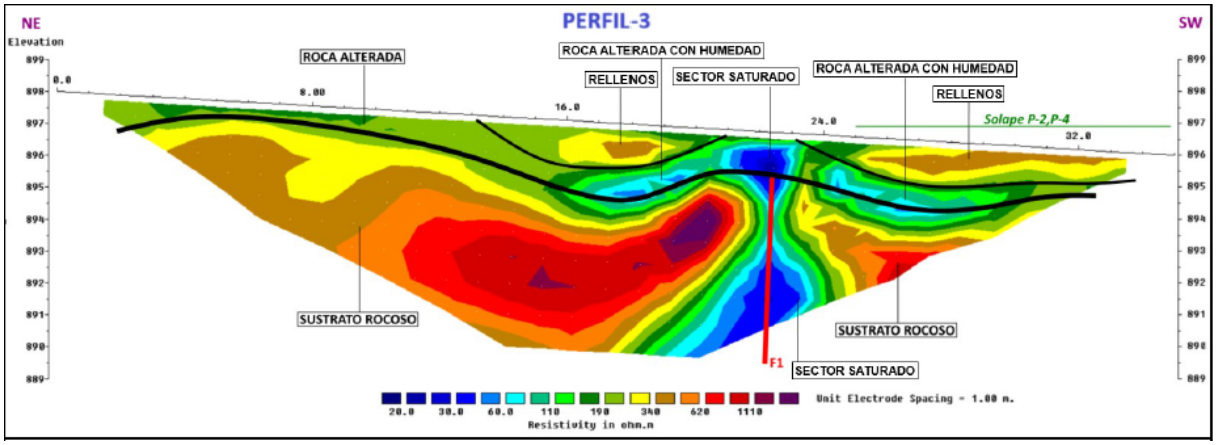


Figura.- 32 *Perfil-3 de tomografía eléctrica.*

PERFIL 4

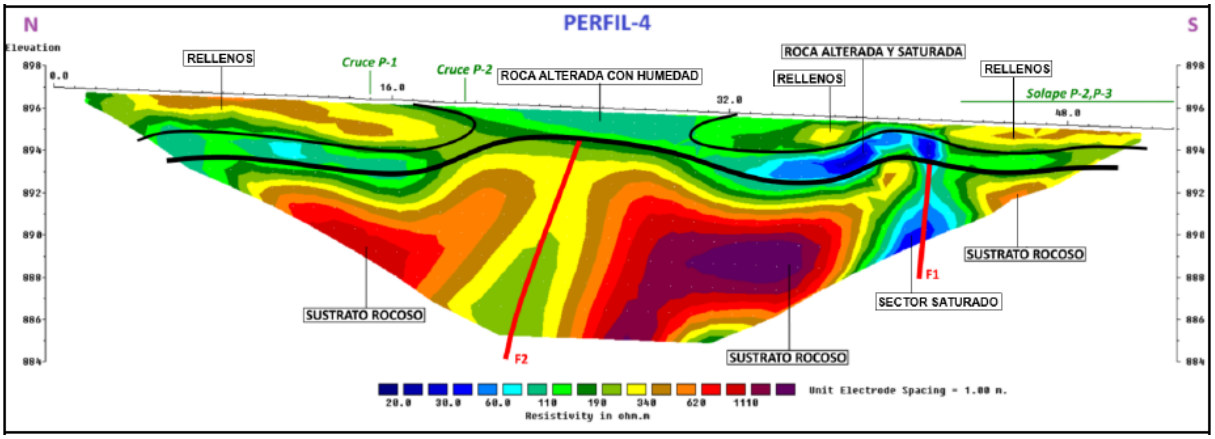


Figura.- 33 *Perfil-4 de tomografía eléctrica.*

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos e interpretados, se presentan a continuación las principales conclusiones.

Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

- **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en ambos extremos de la zona de estudio, es decir, en la parte norte y en la parte sur del parque. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila generalmente entre 0.5 m y casi 1.5 m.
- **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en toda la zona de estudio con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponde al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.
- **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base de los perfiles realizados (colores naranjas, rojos y granates) y presenta los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso.



Figura.- 34 Resultados obtenidos.

El sustrato rocoso de la zona de estudio se muestra bastante compacto (a tener de los muy elevados valores de resistividad) perno no es totalmente homogéneo ya que muestra dos sectores de menor resistividad que se han interpretado como sendas fracturas que se han denominado F2, al norte, y F1, al sur.

La fractura más meridional (denominada F1) es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de saturación en agua, a partir de la correlación entre los diferentes perfiles se deduce un trazado con una dirección casi E-W (línea fucsia de la Foto 9), es decir, casi perpendicular al trazado de la excavación, lo que muy probablemente implique que se atravesará con la zanja, aproximadamente en torno al metro 40 desde el inicio, desde el norte.

La denominada fractura F-2 en los perfiles, la más septentrional, muestra valores de resistividad menos elevados, quizás indicando que el grado de saturación es menor en el plano de esta discontinuidad. Además, no parece una fractura continua como sucede en F-1, sino a un plano de discontinuidad más irregular y de direcciones más variables. Probablemente también se

atravesará con la zanja, aproximadamente en torno al metro 15-20 desde el inicio, desde el norte.

En la parte sur del parque destaca la presencia de un sector donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede a una profundidad generalmente entre 1 y 2 m bajo la superficie. Este sector con cierta saturación se encuentra en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que "descarga" parte de su caudal en el material permeable suprayacente. Esto implica que este sector saturado se atravesará con la zanja aproximadamente entre los metros 35 y 45 desde el inicio, desde el norte (polígono azul celeste de la Figura 13).



Figura.- 35 Sectores con rellenos antrópicos.

Por lo que respecta a la posibilidad de presencia de restos arqueológicos, las respuestas de los perfiles de tomografía eléctrica más parecen corresponder, por su heterogeneidad e irregularidad, a rellenos antrópicos más que a restos arqueológicos, pero no se puede asegurar totalmente. En todo caso, su presencia se localiza en la parte norte y en la parte sur del parque (ver polígonos naranjas de la Figura 14).

6.3 TRAZADO Y REPLANTEO.

En el Anejo 05 "Trazado y Replanteo" se describen las consideraciones geométricas que se han tenido en cuenta para proyectar los ejes en planta y alzado, así como para la sección transversal de las conducciones y los datos necesarios para el replanteo de la obra.

Para el diseño geométrico de la obra se ha utilizado el programa Civil 3D de Autodesk y MDT25 de Aplitop.

Se han definido los ejes que a continuación se describen:

- **Actuación 1**.
  - Eje Colector calle Vicente Rubio: Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en la zona norte de la calle de Vicente Rubio y acaba en la nueva EBAR en el extremo sur de la calle. Tiene una longitud de 187,70 metros.

- Eje Tubería de impulsión calle Vicente Rubio: Eje de la conducción de PE-100 DN 50 mm PN16 de la nueva EBAR y llega hasta un nuevo pozo de registro en la intersección de la calle de Vicente Rubio con la M-521. Consta de 205,121 metros de longitud.

- **Actuación 2**.
  - Eje Colector M-521: Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte del nuevo pozo de registro que recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. Finaliza en un pozo de registro existente, P.43RA-17, en la M-521. Tiene una longitud de 157,39 metros.

- **Actuación 3**.
  - Eje Colector calle Bella Vista: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM ETRS89 X = 401008.795, Y = 4483065.116, en la calle Bella Vista y acaba en la nueva EBAR a mitad de dicha calle. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 132,307 metros.
  - Eje Tubería de impulsión calle Bella Vista: Eje de la conducción de PE-100 DN 40 mm PN16 que parte de la nueva EBAR que recoge las aguas transportadas por el colector anterior y llega hasta un nuevo pozo de registro existente, P.43RB-76, en la intersección con la calle de Luis Chamizo. Tiene 121,35 metros de longitud.

- **Actuación 4**.
  - Eje Colector calle del Poeta Miguel Hernández: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 401339.127, Y = 4482917.560, en la calle Miguel Hernández y acaba en la nueva EBAR a final calle. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 90,04 metros.
  - Eje
  - Tubería de impulsión calle del Poeta Miguel Hernández: Eje de la conducción de PE-100 DN 40 mm PN16 que parte de la nueva EBAR que recoge las aguas transportadas por el colector anterior y llega hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga. Tiene una longitud de 195,34 metros.

- **Actuación 5**.
  - Eje Colector camino Peralejo: Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 401364.709, Y = 4482895.368 del camino de Peralejo y llega a un pozo existente, P.43RB-6, en la parcela del colegio. Tiene una longitud de 190,91 metros.

- **Actuación 6**.
  - Eje Colector calle de San Bartolomé: Parte de un nuevo pozo de registro en las coordenadas UTM X = 401380.555, Y = 4482782.735, en la calle de San Bartolomé y llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm y tiene una longitud de 163,09 metros.

- **Actuación 7**.
  - Eje Colector calle de la Viña: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 400748.415, Y = 4482054.521, en la calle de la Viña y conecta con el pozo de registro existente P.53AB-25 en la calle de Los Caños. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 108,59 metros.

- **Actuación 8**.
  - Eje Colector calle de la Fragua / calle Apolo 11: Eje de la nueva conducción de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48. El tramo de colector finaliza un pozo de registro existente, P.53AB-30 (PN-49), en la calle Apolo 11. A partir de este pozo el colector proyectado de Ø500 sustituye al colector existente de Ø400 y Ø300 entre los pozos existentes P.53AB-30 (PN-49), P.53AB-29 (PN-50), y P.53AB-28 (PN-51). Estos pozos también se sustituyen por otros de nueva ejecución.
    También se proyecta un nuevo colector de Ø500 para conectar los pozos P.53AB-28 (PN-51) y P.53AB-31 (PN-52). Así mismo también se sustituye el pozo P.53AB-31 (PN-52), por otro de nueva ejecución y tiene una longitud de 232,91 metros.
  - Eje Colector de pluviales calle de la Fragua: Eje del nuevo colector proyectado de PVC estructurado SN8 DN 400 mm que llevará las aguas pluviales de escorrentía desde una nueva rejilla en las coordenadas UTM X = 400889.499, Y = 4482320.063, en la calle de la Fragua, hasta el pozo existente P.53AB-13. Tiene una longitud de 51,34 metros

- **Actuación 9**.
  - Eje Colector Parque del Caño: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte del pozo de registro existente P.53AB-7 en la calle de los Caños, conecta con el pozo P.53AB-46 y termina en un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 64,71 metros.

Como resumen, estos son los ejes definidos:

CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN	Características
Actuación 1	Colector 1	**Calle Vicente Rubio**	PVC estructurado SN8 400 mm
	Tubería Impulsión 1		Tubería PE-100 DN 50 mm PN16
	EBAR		Q=1,57 l/s, H=28m, P=1,71kW
Actuación 2	Colector 2	**M-521**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 3	Colector 3	**Calle Bella Vista**	PVC estructurado SN8 400 mm
	Tubería Impulsión 2		Tubería PE-100 DN 40 mm PN16
	EBAR		Q=1,07 l/s, H=13m, P=0,804kW
Actuación 4	Colector 4	**Calle del Poeta Miguel Hernández**	PVC estructurado SN8 400 mm
	Tubería Impulsión 3		Tubería PE-100 DN 40 mm PN16
	EBAR		Q=0,73 l/s, H=19m, P=0,804kW

CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN	Características
Actuación 5	Colector 5	**Camino Peralejo**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 6	Colector 6	**Calle de San Bartolomé.**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 7	Colector 7	**Calle de la Viña**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 8	Colector 8	**Calle de la Fragua / Calle Apolo 11**	PVC estructurado SN8 400 y 500 mm
	Colector Pluviales 9		PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 9	Colector 10	**Parque del Caño**	PVC estructurado SN8 400 mm

6.3.1 TRAZADO EN PLANTA.

Para la definición del eje en planta de las conducciones se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes.

- Para el diseño del trazado en planta se ha procurado que genere la menor ocupación posible y que procure afectar la menor cantidad posible de servicios existentes.

- Para dicho encaje se ha tenido en cuenta las consideraciones establecidas por el canal en cuanto a la separación en planta con respecto a los servicios existentes en la zona.

El resto de las limitaciones contempladas en la definición del trazado en planta de los colectores proyectados corresponden con las establecidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II, que en este caso se circunscriben a los siguientes criterios de diseño:

- La red de saneamiento está compuesta por alineaciones rectas, entre las que se intercalan pozos de registro.
- Se disponen pozos de registro en todas las acometidas a la red de saneamiento.
- La separación máxima entre pozos de registro es de 50 metros.
- Siempre que sea posible, el ángulo de giro máximo en un pozo de registro será de 135º.

6.3.2 TRAZADO EN ALZADO.

Para el trazado en alzado, se ha procurado que se cumplan los siguientes condicionantes:

Se diseña con el objetivo de que la nueva red proyectada sea capaz de captar todos los caudales afluentes a la red que se encuentran en la actualidad, incluyendo las de las acometidas existentes.

El resto de las limitaciones contempladas en la definición del trazado en alzado de los colectores proyectados, corresponden con las establecidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II, que en este caso se han ajustado para adecuarse a las condiciones de contorno existentes en el ámbito del proyecto:

- La rasante de las tuberías se proyecta condicionada con las cotas de los puntos de inicio y de llegada y con las cotas que se disponen del terreno.
- Se procura siempre un recubrimiento mínimo de 1,00 metro por encima de la generatriz superior del tubo, con el fin de garantizar su protección frente a las acciones externas, especialmente al tráfico rodado y preservarla de las variaciones

de la temperatura.

- Los valores máximos y mínimos de pendiente de las conducciones de saneamiento deberán ser tales que garanticen las condiciones de funcionamiento hidráulico especificadas en el Anejo N.º6: Cálculos hidrológicos e hidráulicos. Como criterio general, la pendiente mínima adoptará el valor de 1% y la pendiente máxima no deberá ser superior al 4%. No obstante, en aquellos casos en los que la presencia de servicios afectados obliga a disponer pendientes superiores, se garantiza que la velocidad máxima de circulación no supera los 6 m/s.
- La diferencia máxima de alturas, medida desde las rasantes hidráulicas, entre el colector afluente y el efluente a un pozo de registro será como máximo de 1,30 metros.
- Se disponen pozos de registro en todos los cambios de pendiente y pozos de resalto de la red.
- La rasante viene definida por la generatriz inferior del tubo o cota hidráulica.
- Si es posible, se procura mantener las distancias recomendadas en las citadas normas referentes a la separaciones en alzado mínimas con respecto a los distintos servicios existentes en la zona.

No obstante, en determinados tramos de la red ha sido preciso definir un trazado en alzado que se aparta parcialmente de los criterios anteriormente indicados motivado por la necesidad de evitar interferencias con servicios existentes o facilitar la conexión de las acometidas existentes.

6.3.3 SECCIÓN TRANSVERSAL.

Los colectores proyectados serán de PVC estructurado SN8 DN 400 y 500 mm, de manera que se permita la inspección por medio de CCTV de las redes de saneamiento proyectadas. Esa limitación se reduce a un mínimo de DN250mm para el caso de las acometidas de las viviendas y DN315 Y DN160 mm para las entradas a las EBAR.

La tubería de impulsión será de PE-100 DN 50 mm PN16 en la actuación 1, calle Vicente Rubio, y de PE-100 DN 40 mm PN16 para las actuaciones 3 y 4, calles Bella Vista y calle del poeta Miguel Hernández respectivamente.

Se han tenido en cuenta los siguientes anchos de zanja mínimos establecidos en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3. 2020 de Canal de Isabel II.

Sección colector (m)	Ancho mínimo relleno lateral (m)	Ancho mínimo de zanja b (m)
DN≤0,80	0,35	OD + 0,70
0,80<DN≤1,40	0,50	OD + 1,00
1,40<DN≤1,80	0,75	OD + 1,50
1,80<DN≤3,00	1,00	OD + 2,00
Secciones visitables	1,00	A + 2,00

OD: Diámetro exterior (m)

A: Ancho exterior de la sección visitable (m)

Nos encontramos con tres secciones transversales diferenciadas para los colectores, según discurran por la M-521, por calle asfaltada o calle adoquinada. En todos los casos se trata de secciones entibadas, con taludes verticales si es posible, dada la presencia de gran cantidad de granito, en las que el relleno posterior se hará con una capa de gravilla de canto rodado (dmax. = 2,5 cm) en la que va embutida el colector y sobre la que se extenderá una capa de suelo adecuado (dmax. =15 cm) y compactación 100% P.M. separada de la anterior por un geotextil filtrante.

En la carretera M-521 se completa el relleno con una capa de hormigón de 30 cm y reposición de firme con capas base de 8 cm MBC AC 22/32 base G/S y capa rodadura de 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S. En el ancho de la calzada del tramo de carretera afectado se realizará un fresado y reposición de firme con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S

En calle asfaltada se completa el relleno con una capa de hormigón de 20 cm y reposición de firme existente con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S. En el ancho de ocupación temporal se realizará un fresado y reposición de firme con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S.

En calle pavimentada se completa el relleno con una capa de hormigón de 20 cm y reposición de pavimento existente con adoquín granítico o de hormigón de 8 cm sobre un mortero de agarre y nivelación de 5 cm.

La zanja para la tubería de impulsión consta del mismo relleno y reposición de firme que el colector, con un ancho de zanja de 80 cm en caso de que la altura de excavación sea mayor de 1 metro y de 40 cm en caso de que sea menor o igual a 1 metro. Cuando comparte zanja con el colector la conducción de impulsión se instalará a una distancia en planta mínima de 25cm desde la generatriz exterior de la conducción principal y a 15 cm de la generatriz superior del colector en alzado.

En los tramos en los que el recubrimiento de tierras sobre la generatriz superior de los colectores no cumpla el mínimo, la losa de hormigón se prevé de espesor 30 cm, en vez de los 20 cm mencionados anteriormente.

La zanja para la tubería de impulsión consta del mismo relleno y reposición de firme que el colector, con un ancho de zanja de 80 cm en caso de que la altura de excavación sea mayor de 1 metro y de 40 cm en caso de que sea menor o igual a 1 metro. Cuando comparte zanja con el colector la conducción de impulsión se instalará a una distancia en planta mínima de 25cm

desde la generatriz exterior de la conducción principal y a 15 cm de la generatriz superior del colector en alzado.

Se ha procurado que la altura de excavación sea menor o igual a 3,5 metros, con el fin de evitar realizar excavaciones en los estratos rocosos existentes a tal profundidad (tal y como se recoge en el Anejo 04: Estudio geológico y geotécnico.

Los productos procedentes de la excavación serán cargados sobre camión y llevadas a acopio.

6.4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

En el Anejo 08 “Cálculos hidrológicos e hidráulicos” se realizan los cálculos hidráulicos necesario para el diseño de las actuaciones proyectadas sobre la red de saneamiento del municipio de Fresnedillas de la Oliva.

Ese anejo se estructura en base a los siguientes apartados:

- Cálculo de caudales de aguas residuales domiciliarias recogidos por la red de saneamiento.
- Cálculos hidráulicos para el dimensionamiento y validación de los colectores proyectados.
- Cálculos hidráulicos para el dimensionamiento y validación de las impulsiones y bombeos proyectados.

.

6.4.1 CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES.

La población de Fresnedillas de la Oliva se encuentra en la zona 6 Cuenca del Alberche:

ZONAS			Dotación Unitaria
Municipio	**Código**	**Nombre**	**(m³/ viv y día)**
FRESNEDILLAS DE LA OLIVA	6	ZONA 6 CUENCA DEL ALBERCHE	0,6

En el caso de **Suelo Terciario, Dotacional e Industrial (TDI)**, se ha planteado una dotación de residuales de **4 l/m2 edificable y día**.

Para el cálculo de las aguas residuales generadas en la zona objeto de proyecto se seguirán los siguientes criterios indicados en el artículo III.5.4 de las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3. 2020 (NRSCYII):

a) Caudales de aguas residuales domésticas, Q_D

- Caudal medio:

$$Q_{Dm}=\frac{\sum Dj \cdot Ud}{86.400}$$

- Caudal mínimo:

$$Q_{Dmin}=0{,}25\times Q_{Dm}$$

b) Caudales de aguas residuales dotacionales, Q_T

- Caudal medio:

$$Q_{Tm}=\frac{\sum D_T \cdot S_j}{86.400 \cdot 1000}$$

- Caudal mínimo:

$$Q_{Tmin}=0{,}25\times Q_{Tm}$$

c) Caudal punta de aguas residuales, Q_P

$$Q_{PD}=1{,}6\times\left(\sqrt{Q_{Dm}}+Q_{Dm}\right)\leq 3\times Q_{Dm}$$

$$Q_{PT}=1{,}6\times\left(\sqrt{Q_{Tm}}+Q_{Tm}\right)\leq 3\times Q_{Tm}$$

Como resumen, se obtiene el siguiente cuadro:

ACTUACIÓN	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
ACTUACIÓN 1	9,00	0,104	0,31	3,0
ACTUACIÓN 2	3,60	0,042	0,13	3,0
ACTUACIÓN 3	6,00	0,069	0,21	3,0
ACTUACIÓN 4	4,20	0,049	0,15	3,0
ACTUACIÓN 5	3,00	0,035	0,10	3,0
ACTUACIÓN 6	5,40	0,063	0,19	3,0
ACTUACIÓN 7	3,60	0,042	0,13	3,0
ACTUACIÓN 8	17,94	0,208	0,62	3,0
ACTUACIÓN 9	0,00	0,000	0,00	
TOTAL	**52,74**	**0,61**	**1,83**	

6.4.1.1 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS CONDUCCIONES.

6.4.1.2 COLECTORES.

Para el dimensionamiento de los colectores se ha considerado un diámetro mínimo de 400 mm. La tubería proyectada es de PVC de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, de diámetro nominal Ø400 color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²).

Aplicando la formulación de Manning y conocida la geometría y caudales de cálculo en cada tramo de la red, se procede a realizar las comprobaciones descritas anteriormente para la sección más desfavorable de cada tramo de la red de gravedad proyectada.

El resultado del cálculo para cada actuación es la siguiente:

CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Actuación 1	Colector 1	**Calle Vicente Rubio**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 2	Colector 2	**M-521**	PVC estructurado SN8 400 mm

CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Actuación 3	Colector 3	**Calle Bella Vista**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 4	Colector 4	**Calle del Poeta Miguel Hernández**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 5	Colector 5	**Camino Peralejo**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 6	Colector 6	**Calle de San Bartolomé**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 7	Colector 7	**Calle de la Viña**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 8	Colector 8	**Calle de la Fragua / Calle Apolo 11**	PVC estructurado SN8 400 y 500 mm
	Colector Pluviales 9		PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 9	Colector 10	**Parque del Caño**	PVC estructurado SN8 400 mm

6.4.1.3 BOMBEOS E IMPULSIONES.

Tal y como se ha comentado anteriormente, tendremos 3 conducciones que parte de los nuevas EBAR proyectadas para conducir las aguas residuales domesticas desde dichas EBAR hasta la red de saneamiento municipal existente.

Para comprobar las características de los bombeos se han calculado en detalle las pérdidas de carga continuas y localizadas de las impulsiones para actuación.

ACTUACIÓN	Caudal (l/s)	Altura de impulsión (mca)	Tubería de impulsión
Calle Vicente Rubio	1,57	29,66	Ø50 PEAD PN16 PE100
Calle Bella Vista	1,05	12,86	Ø40 PEAD PN16 PE100
Calle del poeta Miguel Hernández	0,73	20,33	Ø40 PEAD PN16 PE100

En todas las actuaciones, al lado de la EBAR se ha dispuesto un pozo de registro como depósito de emergencia para recoger las aguas de rebose de la EBAR. Dicho volumen será el volumen ocupado en la EBAR entre los puntos de salida del rebose y el vaciado. Se indica a continuación el volumen de emergencia de cada actuación y el tiempo de almacenamiento en función del caudal medio de residuales:

	Rebose Z3	Vaciado Rebose Z5	Vol dep emergencia (m3)	Qnegras media (L/s)	Tiempo almac (h)
C/ Vicente Rubio	910,641	909,121	2,340	0,104	6,24

	Rebose Z3	Vaciado Rebose Z5	Vol dep emergencia (m3)	Qnegras media (L/s)	Tiempo almac (h)
C/ Bella Vista	930,352	929,310	1,604	0,069	6,42
C/ Miguel Hernández	920,780	919,260	2,340	0,049	13,37

6.5 CÁLCULOS MECÁNICOS.

En el anejo N.º9 “Cálculos mecánicos” se desarrollan los cálculos mecánicos de los diferentes tubos utilizados como colectores según normativa vigente para las diferentes conducciones proyectadas que se van a utilizar en el presente proyecto.

Es importante realizar el cálculo mecánico de las conducciones enterradas para valorar los esfuerzos mecánicos que se transmiten a la tubería por la acción de las distintas cargas externas actuantes. Además de los condicionantes fundamentales de su propio servicio, el factor estático y resistente constituye, evidentemente, la limitación más importante, en cuanto a la propia implantación de los conductos.

Para el cálculo mecánico de tuberías se ha empleado la norma UNE EN 1401 para tuberías sin presión.

A lo largo del presente documento, se desarrolla la justificación y, posteriormente, se adjuntan los resultados del cálculo para las siguientes tuberías:

- PVC estructurado SN-8 de 400,y 500 mm colocado en zanjas.

Los resultados de dichos cálculos fueron válidos para las condiciones de instalación de las distintas tuberías.

Para el cálculo mecánico de las conducciones de PVC se ha utilizado una aplicación que permite la comprobación mecánica de tuberías que está basado en las normas de referencia ATV-DVWK-A 127E:2000, en la norma UNE 53331:2024 y en la norma UNE-EN 1295-1:2021. El programa elegido ha sido el “Programa de cálculo mecánico de SANECOR” de la empresa MOLECOR.

Los pasos del proceso de cálculo son los que se detallan a continuación:

1. Dimensiones del tubo
2. Datos de la zanja y presiones
3. Apoyo
4. Relleno y terreno
5. Tráfico
6. Resultados

En el caso del colector objeto de este estudio, la instalación será la que se muestre en la figura:

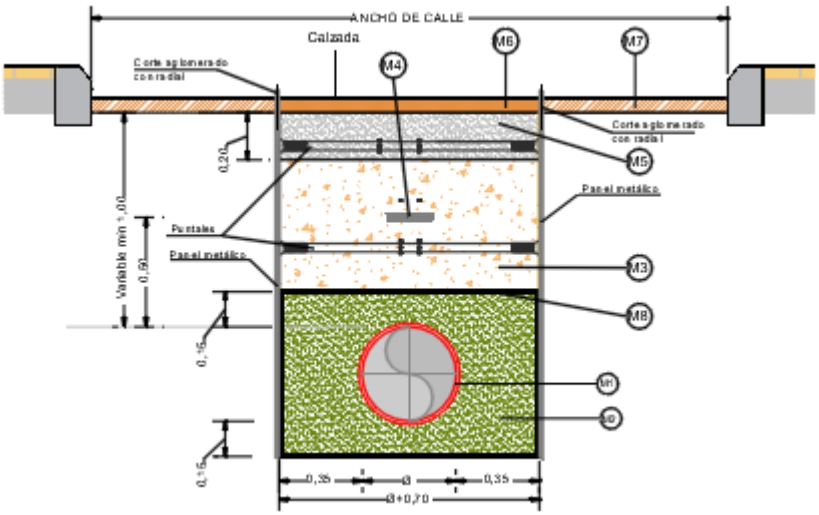


Foto 1. Tipo de relleno en la zanja y en su entorno

Una vez colocada la conducción sobre una cama de 0,15 m de gravilla de canto rodado (2,5 cm de diámetro máximo) se procede al relleno de los lados del tubo con el mismo material. El procedimiento de trabajo se llevará a cabo disponiendo capas apisonadas de espesor no superior a 15 cm, con un ángulo de apoyo de 120º. La sección tipo empleada es la que se representa en la figura anterior. Se cuidará que no queden espacios por rellenar debajo del tubo.

Posteriormente se procede al relleno de la zanja, hasta 15 cm por encima de la clave del tubo, con gravilla de canto rodado (2,5 cm de diámetro máximo). Se apisona con pistón ligero a ambos lados del tubo y se deja sin compactar la zona central.

Se prosigue el relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 cm compactadas de material de excavación no seleccionado. Sobre el relleno anterior se dispone de una capa de 20 cm de hormigón. Finalmente, sobre la capa de hormigón se repondrá el firme de la calzada.

La tubería está proyectada en zanja con profundidades sobre la generatriz superior del tubo que varía entre 4m de zanja y 1,50 m.

Se consideran los coeficientes de seguridad más estrictos, clase A (estándar). La instalación es tipo zanja para el tubo de PVC corrugado Ø400 y, Ø500 SN8 (Rigidez Anular también llamada Rigidez Circunferencial Específica ≥ 8 kN/m2). En cuanto a las sobrecargas, para considerar las de tráfico, se considera un tráfico pesado.

El cálculo se realiza según la norma ATV A 127 con los siguientes criterios:

- Clase de seguridad: Clase A (Estándar)
- Instalación en zanja.
- Apoyo granular a 120º.
- Tipo de suelos en fondo y paredes de zanja. Grupo 3. Suelos medianamente cohesivos.
- Tipo de suelo seleccionado: Grupo 3. Suelos medianamente cohesivos.
- Tipo de relleno ordinario. Grupo 3. Suelos medianamente cohesivos compactados al 100%.

- Compactación de zanja. Para quedarnos del lado de la seguridad supondremos que el relleno seleccionado se compacta en tongadas pero que el relleno ordinario no se compacta.
- Tráfico pesado HT 26: vehículo pesado de 65 toneladas de peso total.

Los puntos donde se han realizado las comprobaciones mecánicas han sido seleccionados dentro de los distintos tramos considerando el caso más desfavorable de mayor profundidad.

- Cálculo para una zanja de altura sobre la generatriz superior del tubo H1= 0,6 m. para tubería DN 400.
- Cálculo para una zanja de altura sobre la generatriz superior del tubo H1= 3,161 m. para tubería DN 400.
- Cálculo para una zanja de altura sobre la generatriz superior del tubo H1= 1,328 m. para tubería DN 500.
- Cálculo para una zanja de altura sobre la generatriz superior del tubo H1= 3,1 m. para tubería DN 500.

Los datos expuestos anteriormente se han introducido en el programa de cálculo comprobándose en todos los casos que las tuberías son **válidas** para su instalación, resistiendo mecánicamente.

6.6 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

En el Anejo 10 “Cálculos eléctricos” se define y justifica la instalación eléctrica de baja tensión necesaria para garantizar el suministro eléctrico de la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR), correspondiente a las actuaciones 1, 2 y 4, ubicadas en la Calle Vicente Rubio, Calle Bella Vista y Calle Poeta Miguel Hernández, respectivamente, dentro del término municipal de Fresnedillas de la Oliva (Comunidad de Madrid).

La acometida de la instalación se realizará a partir del punto de suministro facilitado por IBERDROLA, solicitado expresamente para este proyecto.

La demanda de potencia en las EBAR es:

EBAR	POTENCIA BOMBA(W)	OTROS USOS(W)	TOTAL (W)
C/Vicente Rubio	2.100	100	2.200
C/Bella Vista	1.200	100	1.300
C/poeta Miguel Hernández	1.200	100	1.300

Se instalará un Cuadro de Control de Motores, destinado al control y maniobra de la estación de bombeo de aguas residuales. Este cuadro integrará la aparamenta necesaria para la protección, seccionamiento y control de los distintos equipos que conforman la instalación, permitiendo una operación segura y fiable de los sistemas de bombeo.

Este cuadro se instalará en una hornacina aislada de ladrillo para alojar el armario (hueco útil aprox. 800×1.000×400 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior fino, incluso puerta de chapa de acero para protección vandálica colocada en el frontal de acceso al CCM.

Los cálculos justificativos eléctricos de cada una de las actuaciones se encuentran en el anejo.

6.7 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

En el Anejo N.º 11 “Procedimiento Constructivo” se describe el conjunto de procesos constructivos necesarios para la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

6.8 PLAN DE OBRA.

El Anejo N.º 12 incluye el resumen de las unidades de obra a ejecutar y el plan de obra previsto, del que se deduce un plazo total de ejecución de **VEINTE (20) meses**.

6.9 SERVICIOS AFECTADOS.

En el Anejo N.º 13 “Servicios Afectados” se realiza una descripción de los servicios y servidumbres que se verán afectados durante la fase de ejecución de las obras.

Debido a que estamos en un entorno urbano, las afecciones más significativas dentro del proyecto son los cruces con conducciones subterráneas de diferentes compañías suministradoras como abastecimiento, saneamiento, líneas eléctricas y telefónicas.

A la hora de valorar las afecciones se han tenido en cuenta las calidades de acabados originales, así como las especificaciones particulares de los materiales, los procedimientos constructivos de los distintos elementos y la cualificación del personal a emplear en las obras de recuperación.

En el anejo quedan reflejados en forma de tabla los diferentes cruzamientos del eje con los servicios existentes que se han detectado tras consultar la información digital cartográfica de infraestructuras de servicios públicos (agua, electricidad, telecomunicaciones y redes municipales) facilitada por el Canal de Isabel II y visitar la zona de obras.

Como criterio general, se evitará la afección de cada uno de estos cruces estableciendo el trazado en alzado de cada uno de los ejes de manera que se mantengan las distancias mínimas establecidas por las compañías gestoras de los servicios afectados.

Además, se contemplarán en el presupuesto una serie de unidades dirigidas a la localización del servicio afectado, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del mismo.

6.10 EXPROPIACIONES.

Las actuaciones a realizar en el presente proyecto son la ejecución de colectores, bombeo e impulsiones de aguas residuales en viales en zonas públicas urbanas que **no generan expediente de expropiación por lo que no hay expropiaciones en el presente proyecto.**

6.11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En el Anejo N.º 15 “Estudio de Seguridad y Salud” se establecen, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación,

entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud.

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud es de **57.008,14 € (CINCUENTA Y SIETE MIL OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS).**

6.12 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

En virtud de los requisitos del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, de la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid y siguiendo las especificaciones que se hacen en el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid (Orden 2726/2009 de 16 de julio), en el Anejo 17 se incorpora un Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición en el que se realiza una estimación de los residuos esperados en los trabajos asociados al proyecto, así como una relación de las diferentes medidas y operaciones para minimizar su producción y garantizar su correcta reutilización, valoración o eliminación.

6.12.1 VALORIZACIÓN DEL MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

La ejecución de los rellenos de zanja se llevará a cabo mediante una estrategia de sustitución progresiva de materiales.

En una fase inicial, será imprescindible el empleo de material de préstamo externo que cumpla las prescripciones técnicas del proyecto, debido a la necesidad de disponer de un volumen suficiente de material procedente de la excavación que permita su posterior valorización. Una vez alcanzado dicho volumen y tras su tratamiento y certificación, se procederá a la transición planificada hacia el uso del árido valorizado en los rellenos de los tramos sucesivos de zanja, reduciendo la necesidad de vertido y fomentando la reutilización de recursos generados en la propia obra.

El material procedente de la excavación de zanjas, clasificado como roca granítica conforme a los estudios geotécnicos, será gestionado de manera controlada, comenzando con su transporte desde el frente de obra hasta la parcela de tratamiento habilitada por el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva. En esta ubicación, el material pétreo será sometido a un proceso de acondicionamiento mecánico, basado principalmente en operaciones de trituración y cribado, con el fin de disminuir su tamaño inicial y obtener un árido apto para rellenos, con granulometría controlada. El material resultante deberá cumplir estrictamente las especificaciones técnicas definidas para las zanjas tipo, garantizando que el tamaño máximo de partícula y el contenido de finos se ajusten al huso granulométrico establecido, condición necesaria para asegurar una adecuada compactabilidad, la estabilidad del relleno y la correcta protección de las conducciones, evitando la aparición de asientos diferenciales.

6.13 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

Se ha definido en el Anejo N.º16 “Control de Calidad” el tipo, normativa aplicada y número mínimo de ensayos que será conveniente realizar durante la ejecución de las obras, diferenciando cada una de las unidades de obra, así como las directrices y procedimientos a llevar a cabo por el Adjudicatario para desarrollar el Plan de Calidad.

6.14 TRAMITACIÓN AMBIENTAL Y DE PATRIMONIO.

En el Anejo 7 “Tramitación Ambiental y de Patrimonio” se recoge la tramitación ambiental realizada para el “Proyecto de renovación de la red de Saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva”

Se ha realizado el análisis de la legislación vigente tanto a nivel estatal (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y sus modificaciones posteriores) como autonómico (Ley 2/2022, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid) para conocer la inclusión del proyecto según la normativa en el proceso de evaluación ambiental.

Las actuaciones se desarrollan en el ámbito urbano donde el suelo está antropizado completamente.

Las actuaciones definidas en el mismo no se encuentran contempladas en los Anexos I y II de la ley Estatal 21/2013, de 9 de diciembre.

Por otro lado, con lo previsto en la Sección 2.ª del Capítulo II, del Título II, y el análisis realizado con los criterios del anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no es previsible que el proyecto vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que no se considera necesaria la tramitación prevista en la Sección 1.ª del Capítulo II del Título II de dicha Ley.

En el ámbito de la Comunidad de Madrid, se realizan las siguientes observaciones:

En la Ley 2/2022, de 19 de junio, se mantiene el Anexo Quinto, relativo a Actividades o proyectos con incidencia ambiental sometidos al procedimiento de evaluación ambiental de actividades en la Comunidad de Madrid, dentro de las cuales no se refleja las actividades a realizar dentro del presente Proyecto.

Se ha realizado el presente proyecto con el máximo cuidado y detenimiento para evitar afecciones innecesarias a la flora del entorno y se tomarán todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias para que la afección de este proyecto sea mínima

6.15 REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

En el Anejo N.º 6 Reportaje fotográfico se acompaña un reportaje fotográfico realizado de la situación actual de la zona en la que se ubicarán las obras.

6.16 AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS NECESARIAS.

En el Anejo 14 “Autorizaciones Administrativas Necesarias”, se enumeran las distintas autorizaciones administrativas necesarias a recabar antes del inicio de las obras, así como la documentación necesaria para tramitar los permisos con los Organismos afectados.

Las afecciones consideradas y las tramitaciones realizadas han sido las siguientes:

AFECCIÓN	TRAMITACIÓN
Paralelismo en la carretera M-521	Se ha solicitado autorización a la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

6.17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el Anejo N.º18 “Justificación de precios”, se incluye la justificación de los precios unitarios de acuerdo al Cuadro de Precios de Canal de Isabel II. Para los precios allí no contenidos se ha realizado la justificación de precios de acuerdo con los costes de mercado.

7 CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS.

A continuación, se definen los requisitos básicos para la licitación de este proyecto.

7.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Según el apartado 1.a) del artículo 77 "Exigencia y efectos de la clasificación" de la Ley 9/2017, del 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (B.O.E. del 9 de noviembre de 2017):

"Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar."

Debido a que el valor estimado del Contrato (Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A.) es de 2.758.593,55 y, por lo tanto, contrato de obras por valor mayor de quinientos mil euros (500.000,00 €), es requisito indispensable incluir una clasificación del contratista.

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, viene indicado en el artículo 25.- *"Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras"* del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Posteriormente el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto modifica determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, entre los que figura la Clasificación del Contratista.

Además, según lo indicado en el artículo 26.- *"Categorías de clasificación de los contratos de obras*" del mismo Real Decreto 1098/2001:

"Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior."

$$\text{Valor medio anual} = \frac{\text{Valor estimado del contrato} \times 12}{\text{Plazo}}$$

El Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, y su modificado mediante el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas fija y/o clasifica los contratos de obra en las siguientes categorías:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a 5.000.000 euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a 5.000.000 euros

Teniendo en cuenta que:

- Presupuesto de Ejecución Material ..... 2.318.145,84 €
- Valor Estimado del Contrato-Presupuesto Base de Licitación (s/IVA) ..... 2.758.593,55 €
- Presupuesto Base de Licitación ..... 3.337.898,20 €
- Plazo de Ejecución ..... 20 meses
- Valor medio anual ..... 1.655.156,13 €

Por lo tanto, para la determinación de la categoría necesaria se obtiene un valor medio anual de 1.655.156,13 € cuya cuantía es superior a 840.000 e inferior a 2.400.000 euros, se corresponde con la **categoría de contrato de obra 4.**

Con lo que se propone como clasificación del contratista que ejecute la obra, la correspondiente a:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E HIDRÁULICAS	1 ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS	4

8 PRESUPUESTOS.

De acuerdo con las mediciones realizadas en el documento nº 4 de este proyecto, y por aplicación del cuadro de precios nº 1, se ha obtenido el presupuesto que se detalla a continuación.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIÓN N.º1 : CALLE VICENTE RUBIO	327.501,03	14,31%
02	ACTUACIÓN N.º2 : M-521	238.766,31	10,30%
03	ACTUACIÓN N.º3 : CALLE BELLA VISTA	277.782,12	11,98%
04	ACTUACIÓN N.º4 : CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ	209.629,58	9,04%
05	ACTUACIÓN N.º5 : CAMINO PERALEJO	156.503,47	6,75%
06	ACTUACIÓN N.º6 : CALLE DE SAN BARTOLOMÉ	157.938,39	6,81%
07	ACTUACIÓN N.º7 : CALLE DE LA VIÑA	121.929,47	5,26%
08	ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO 11	478.524,06	20,57%
09	ACTUACIÓN N.º9 : PARQUE DEL CAÑO	79.227,15	3,42%
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	166.954,84	7,20%
11	SEGURIDAD Y SALUD	57.008,14	2,46%
12	AUSCULTACIONES	35.488,80	1,53%
13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	12.486,75	0,54%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	**2.318.145,84**	**100,00%**

Añadiendo al Presupuesto de ejecución material el 6% de beneficio industrial y el 13% de gastos generales se obtiene el presupuesto base de licitación sin IVA para la obra que es el que se indica a continuación:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	**2.318.145,84**
13,00%	GASTOS GENERALES	301.358,96
6,00%	BENEFICIO INDUSTRIAL	139.088,75
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA (€)	**2.758.593,55**

9 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA

ANEJOS:

Anejo 1.- Características Principales del Proyecto
Anejo 2.- Estado actual de la red
Anejo 3.- Cartografía y Topografía
Anejo 4.- Estudio Geológico y Geotécnico
Anejo 5.- Trazado y Replanteo
Anejo 6.- Reportaje Fotográfico
Anejo 7.- Documentación ambiental y de patrimonio
Anejo 8.- Cálculos Hidrológicos e hidráulicos
Anejo 9.- Cálculos Mecánicos
Anejo 10.- Cálculos eléctricos
Anejo 11.- Procedimiento Constructivo
Anejo 12.- Plan de obra
Anejo 13.- Servicios Afectados
Anejo 14.- Autorizaciones Administrativas
Anejo 15.- Estudio Seguridad y Salud
Anejo 16.- Control de calidad
Anejo 17.- Estudio de Gestión de Residuos
Anejo 18.- Justificación de Precios

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

1 PLANO DE SITUACIÓN
2 PLANTA GENERAL DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS
3 ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
3.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
3.2 Actuación 2. M-521
3.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
3.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
3.5 Actuación 5. Camino Peralejo
3.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
3.7 Actuación 7. C/ La Viña
3.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
3.9 Actuación 9. Parque del caño
4 ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
4.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
4.2 Actuación 2. M-521
4.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
4.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
4.5 Actuación 5. Camino Peralejo
4.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
4.7 Actuación 7. C/ La Viña
4.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI

4.9 Actuación 9. Parque del caño

5 SECCIONES TIPO ZANJAS

6 DETALLES

6.1 Pozos de registro

6.2 Secciones tipo de elementos singulares

6.3 Conexiones de acometidas e imbornales

7 EBAR

7.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

7.2 Actuación 3. C/ Bella Vista

7.3 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

7.4 Detalles de EBAR.

8 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

8.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

8.2 Actuación 2. M-521

8.3 Actuación 3. C/ Bella Vista

8.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

8.5 Actuación 5. Camino Peralejo

8.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé

8.7 Actuación 7. C/ La Viña

8.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI

8.9 Actuación 9. Parque del caño

9 REPOSICIONES

9.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

9.2 Actuación 2. M-521

9.3 Actuación 3. C/ Bella Vista

9.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

9.5 Actuación 5. Camino Peralejo

9.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé

9.7 Actuación 7. C/ La Viña

9.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI

9.9 Actuación 9. Parque del caño

10 SERVICIOS AFECTADOS

10.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

10.2 Actuación 2. M-521

10.3 Actuación 3. C/ Bella Vista

10.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández

10.5 Actuación 5. Camino Peralejo

10.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé

10.7 Actuación 7. C/ La Viña

10.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI

10.9 Actuación 9. Parque del caño

11 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO

11.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio

11.2 Actuación 2. M-521

11.3 Actuación 3. C/ Bella Vista

11.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
11.5 Actuación 5. Camino Peralejo
11.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
11.7 Actuación 7. C/ La Viña
11.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
11.9 Actuación 9. Parque del caño

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

- Mediciones Auxiliares
- Mediciones Generales
- Cuadro de Precios Nº1
- Cuadro de Precios Nº2
- Presupuestos Parciales
- Presupuestos Generales
- Resumen del Presupuesto
- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación

10 CONCLUSIÓN.

A través de los distintos documentos que componen el presente proyecto, se ha justificado la solución elegida y definido suficientemente las obras a realizar, cumpliendo con las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para su redacción, la normativa técnica y legal vigente.

El contenido del presente Proyecto cumple los requisitos exigidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Igualmente se hace constar que el presente proyecto se refiere a una obra completa en el sentido establecido en los Artículos 125 y 127.2 del Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el real decreto 1098/2001, de 12 de octubre, es decir, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, dado que comprende todos y cada uno de los elementos precisos para su puesta en servicio una vez concluido el plazo de ejecución.

Por todo lo anteriormente expuesto, se firma de forma sucesiva el presente informe con los respectivos certificados electrónicos, considerándose firmada en Madrid en la fecha en que se encuentre consignada la última firma.

Ingeniero Autor del Proyecto	Ingeniero Director del Proyecto
TXT Ingeniería, S.L.	(CANAL DE ISABEL II)
Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz	Fdo. Marina López González
Colegiado 14.486	Colegiado 36.831

ANEJO 01

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

ÍNDICE

1 OBJETO DEL PROYECTO....3
2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS....9
2.1 ACTUACIÓN 01: CALLE VICENTE RUBIO....9
2.2 ACTUACIÓN 02: CARRETERA M-521....10
2.3 ACTUACIÓN 03: CALLE BELLA VISTA....11
2.4 ACTUACIÓN 04: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ....12
2.5 ACTUACIÓN 05: CAMINO PERALEJO....13
2.6 ACTUACIÓN 06: CALLE SAN BARTOLOMÉ....14
2.7 ACTUACIÓN 07: CALLE DE LA VIÑA....15
2.8 ACTUACIÓN 08: CALLE DE LA FRAGUA....15
2.9 ACTUACIÓN 09: PARQUE DEL CAÑO....17
2.10 SECCIONES TIPO....18
3 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA....23
4 PRESUPUESTOS....25

1 OBJETO DEL PROYECTO.

El proyecto "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva Fase I (Plan Sanea 2500)" consiste en dotar de servicio a áreas del núcleo urbano que actualmente no cuentan con red de alcantarillado. Las actuaciones propuestas tienen como objetivo solucionar los problemas estructurales e hidráulicos de la red de saneamiento...

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto son:

PROBLEMÁTICA	CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN	Carácterísticas
Fosas sépticas en núcleo urbano sin conectar (Zona Oeste)	**Actuación 1**	Colector 1	**Calle Vicente Rubio**	PVC estructurado SN8 400 mm
		Tubería Impulsión 1		Tubería PE-100 DN 50 mm PN16
		EBAR		Q=1,57 l/s, H=28m, P=1,71kW
	Actuación 2	Colector 2	**M-521**	PVC estructurado SN8 400 mm
Fosas sépticas en núcleo urbano sin conectar (Zona Norte)	**Actuación 3**	Colector 3	**Calle Bella Vista**	PVC estructurado SN8 400 mm
		Tubería Impulsión 2		Tubería PE-100 DN 40 mm PN16
		EBAR		Q=1,07 l/s, H=13m, P=0,804kW
	Actuación 4	Colector 4	**Calle del Poeta Miguel Hernández**	PVC estructurado SN8 400 mm
		Tubería Impulsión 3		Tubería PE-100 DN 40 mm PN16
		EBAR		Q=0,73 l/s, H=19m, P=0,804kW
Fosas sépticas en núcleo urbano sin conectar (Zona Este)	**Actuación 5**	Colector 5	**Camino Peralejo**	PVC estructurado SN8 400 mm
	Actuación 6	Colector 6	**Calle de San Bartolomé.**	PVC estructurado SN8 400 mm
	Actuación 7	Colector 7	**Calle de la Viña**	PVC estructurado SN8 400 mm
Colector en mal estado, inundaciones, falta de accesibilidad colector por parcela privada.	**Actuación 8**	Colector 8	**Calle de la Fragua / Calle Apolo 11**	PVC estructurado SN8 400 y 500 mm
		Colector Pluviales 9		PVC estructurado SN8 400 mm
	Actuación 9	Colector 10	**Parque del Caño**	PVC estructurado SN8 400 mm

- **Actuación 01:** Calle Vicente Rubio. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.

- Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior.
- Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro de la actuación 02 donde rompe carga.

- **Actuación 02:** Carretera M-521. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El primer pozo de registro recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RA-17.

- **Actuación 03:** Calle Bella Vista. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro existente P.43RB-76 donde rompe carga.

- **Actuación 04:** Calle del poeta Miguel Hernández. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior.
  - Nueva tubería de impulsión hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga.

- **Actuación 05:** Camino Peralejo. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RB-6.

- **Actuación 06:** Calle de San Bartolomé. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72.

- **Actuación 07:** Calle de la Viña. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-25.

- **Actuación 08:** Calle de la Fragua y calle Apolo 11. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-30, en la calle Apolo XI. A partir de este pozo el colector proyectado Ø400 mm es de sustitución del antiguo colector, manteniendo los pozos existentes P.53AB-29 y P.53AB-28.
    También se proyecta un nuevo colector Ø400 mm para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31.
    Hay que anular salidas en los pozos P.53AB-48 y P.53AB-28.

- Nueva rejilla en la calle Fuente de la Zorra y nuevo colector Ø400 mm que lleve las aguas pluviales de escorrentía desde esa nueva rejilla al pozo existente P.53AB-13.
- Modificación de las acometidas domiciliarias existentes para llevarlas al nuevo colector proyectado. Para conectar las acometidas domiciliarias existentes a los pozos de registro o al nuevo colector se utilizarán arquetas ciegas.

- **Actuación 09:** Parque del Caño. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-46 en la calle de los Caños con un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida de ese pozo de registro P.53AB-46 del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-7 con el pozo de registro existente P.53AB-46. A su vez se anulará dentro del pozo P.53AB-7 la salida del colector existente de Ø280 mm que se conecta con el colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.

A continuación, se adjunta esquema de actuaciones:

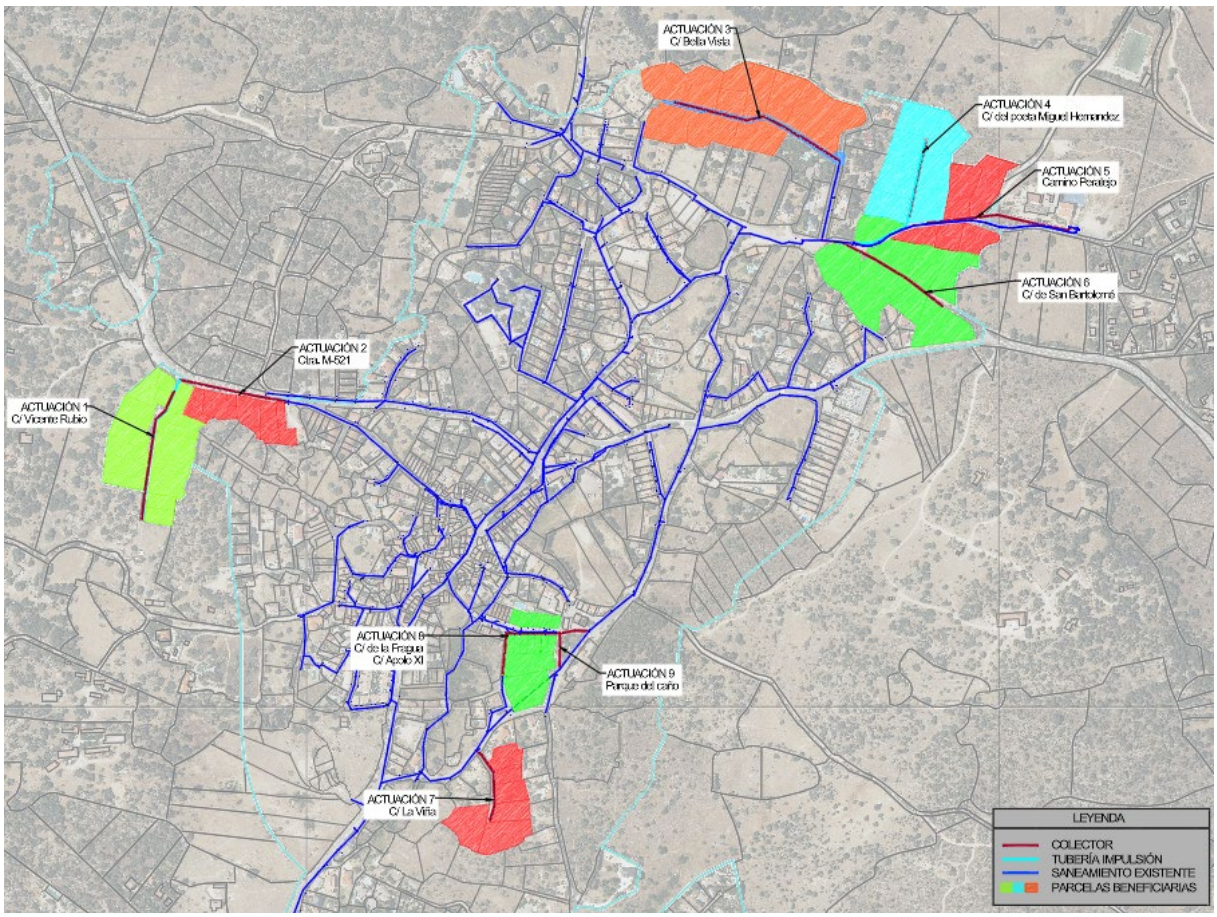


Figura.- 1 *Esquema de la ubicación de las nueve actuaciones a realizar en el presente proyecto. Se ha sombreado las parcelas afectadas por las actuaciones.*

Los colectores proyectados serán de PVC estructurado SN8 con un diámetro mínimo de DN 400 mm, de manera que se permita la inspección por medio de CCTV de las redes de saneamiento proyectadas. Esa limitación se reduce a un mínimo de DN250mm para el caso de las acometidas de las viviendas.

La tubería de impulsión será de PEAD PE-100 DN 50/40 mm PN16.

Las estaciones de bombeo serán prefabricadas. El cuerpo de la EBAR es una carcasa fabricada en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) construida según norma UNE-EN 12050-1 con tuberías de entrada e impulsión y tomas para salida de cables y de ventilación. Tiene 2 bombas sumergibles para aguas residuales con funcionamiento alternativo con dispositivos de descenso y anclaje automático. Tiene un sistema de medición de nivel a través de 5 reguladores de nivel (boyas). Dispone de válvula antirretorno y válvula de cierre, acoplamiento automático para izado de bombas a depósito lleno y cestón para evitar la entrada al pozo de sólidos de gran tamaño que puedan dañar las bombas.

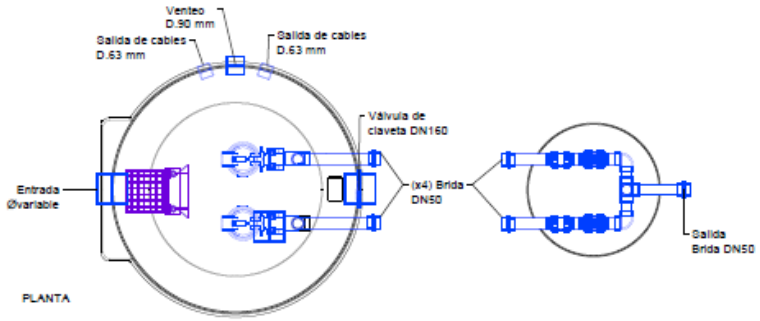


Figura 1. *Planta de la EBAR con la caja de válvulas anexa.*

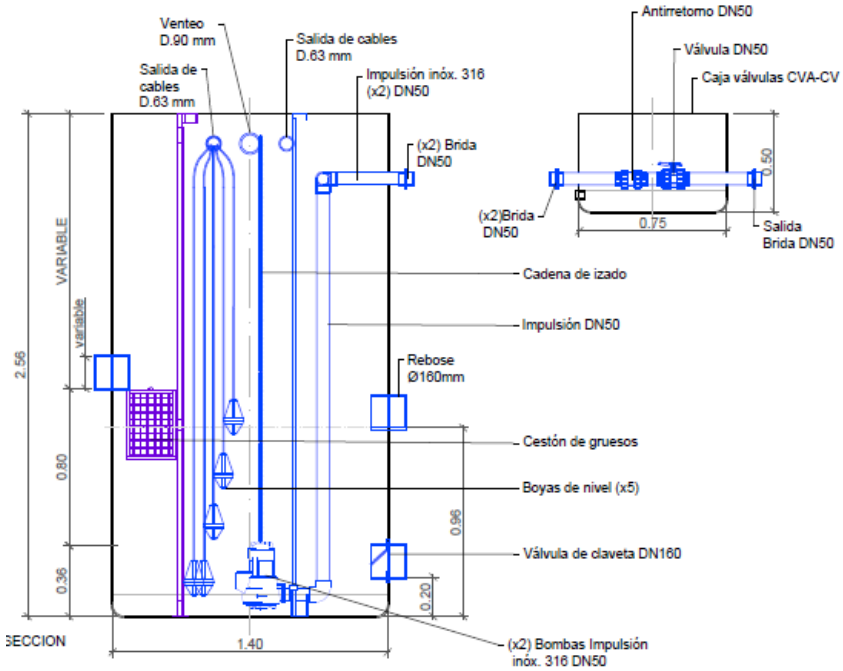


Figura 2. *Sección de la EBAR con la caja de válvulas anexa.*

Al lado de la EBAR se ha dispuesto un pozo de registro como depósito de emergencia para recoger las aguas de rebose de la EBAR. Dicho volumen será el volumen ocupado en la EBAR entre los puntos de salida del rebose y el vaciado.

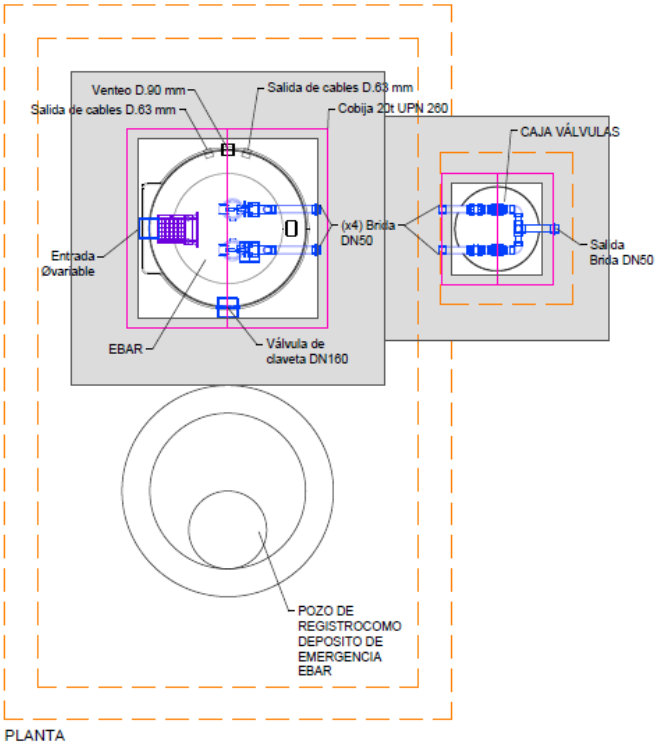


Figura 3. *Planta de la EBAR con la caja de válvulas anexa y el depósito de emergencia.*

En la calle de la Fragua, se proyecta un colector paralelo (en azul en la imagen siguiente) a un colector existente (en negro) y se derivan las acometidas domiciliarias al nuevo colector manteniendo las acometidas de los imbornales en el colector existente. Para ello hay que ejecutar acometidas directas con arquetas ciegas que conecten al nuevo colector las acometidas directas en el lado del nuevo colector y derivar con otras arquetas ciegas las acometidas que lleguen a los pozos del colector existente.

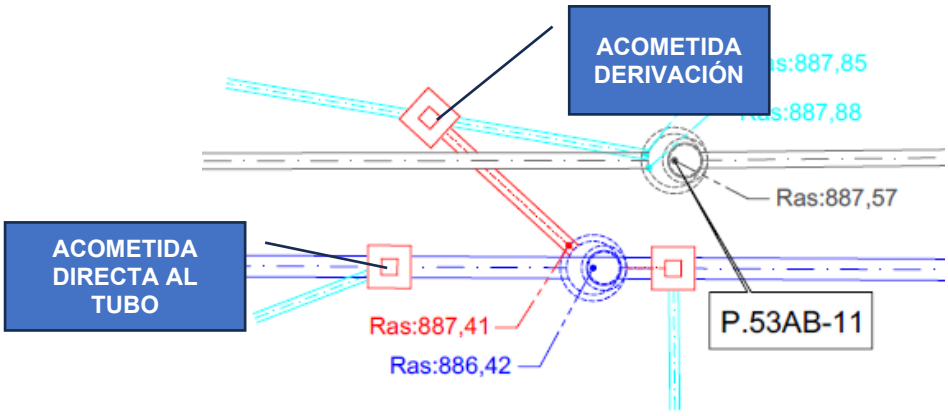


Figura 4. *Planta del colector proyectado en la Calle de la Fragua con acometidas directas a colector con arquetas ciegas y derivación de acometidas con arqueta ciega.*

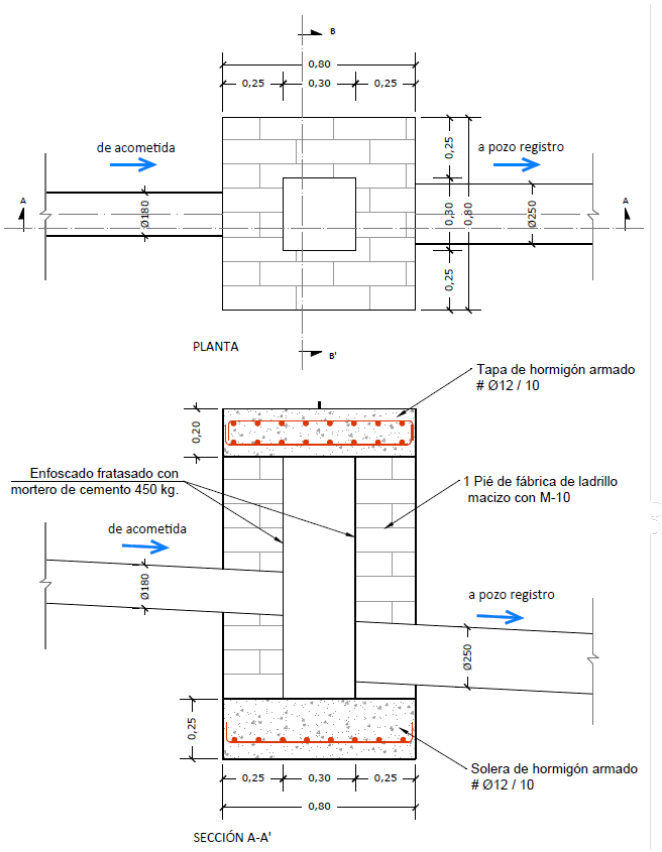
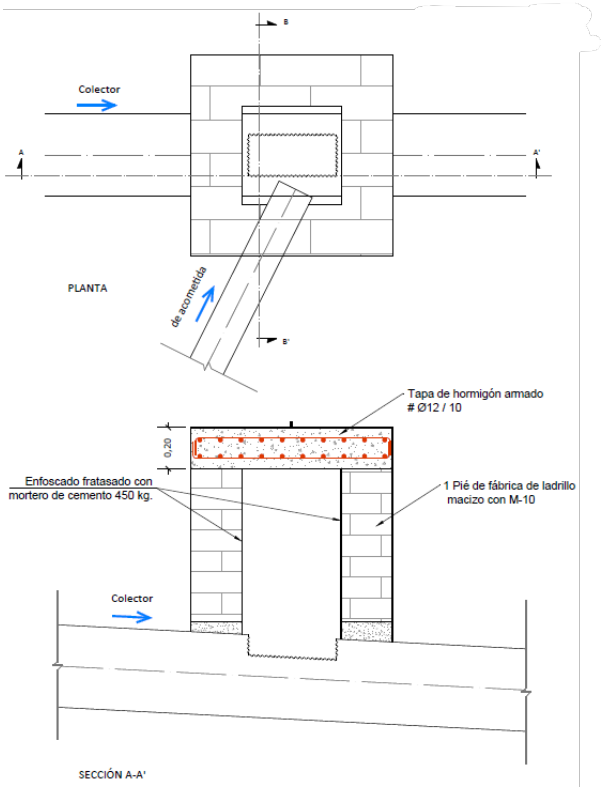


Figura 5. *Arqueta ciega de conexión de acometidas para derivación.*



Arqueta ciega de conexión de acometidas. Conexión directa a colector

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras correspondientes al presente proyecto de Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I se han distribuido en las siguientes actuaciones:

2.1 ACTUACIÓN 01: CALLE VICENTE RUBIO.

Esta actuación se proyecta en la calle Vicente Rubio, para proporcionar red de saneamiento conectada a la red municipal y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en la zona norte de la calle de Vicente Rubio y acaba en la nueva EBAR en el extremo sur de la calle. Tiene una longitud de 187,70 metros.
- Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior. Dicha EBAR es prefabricada. El cuerpo de la EBAR es una carcasa fabricada en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) construida según norma UNE-EN 12050-1 con tuberías de entrada e impulsión y tomas para salida de cables y de ventilación. Tiene 2 bombas sumergibles para aguas residuales con funcionamiento alternativo con dispositivos de descenso y anclaje automático. Tiene un sistema de medición de nivel a través de 5 reguladores de nivel (boyas). Dispone de válvula antirretorno y válvula de cierre, acoplamiento automático para izado de bombas a depósito lleno y cestón para evitar la entrada al pozo de sólidos de gran tamaño que puedan dañar las bombas.
- Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro de la actuación 02 donde rompe carga. Eje de la conducción de PE-100 DN 50 mm PN16 de la nueva EBAR y llega hasta un nuevo pozo de registro en la intersección de la calle de Vicente Rubio con la M-521. Consta de 205,121 metros de longitud.

En la tabla que sigue se adjunta el P.K de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

ACTUACIÓN 01	Calle Vicente Rubio				CAUDAL			
	PK	**COTA RASANTE**	**COTA TERRENO**	**PENDIENTE**	**Qnegras media (m3/día)**	**Qnegras media (L/s)**	**Qnegras punta (L/s)**	**Coef punta**
POZO_01	0+000,000	924,685	927,161		1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_02 R	0+029,160	922,935	925,150	6,000%	3,00	0,035	0,10	3,0
		921,635						
POZO_03 R	0+048,170	920,513	922,494	5,901%	4,80	0,056	0,17	3,0
		919,974						
POZO_04 R	0+100,230	917,371	918,919	5,000%	6,00	0,069	0,21	3,0
		916,896						
POZO_05 R	0+147,770	914,519	916,346	5,000%	7,80	0,090	0,27	3,0
		913,689						
POZO_06 R	0+173,630	912,840	913,839	3,284%	9,00	0,104	0,31	3,0
		911,532						
POZO_07	0+182,890	911,164	912,897	3,979%	9,00	0,104	0,31	3,0

ACTUACIÓN 01	Calle Vicente Rubio				CAUDAL			
	PK	COTA RASANTE	COTA TERRENO	PENDIENTE	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
EBAR	0+187,690	910,972	912,189	4,002%	9,00	0,104	0,31	3,0

Las características del bombeo son:

ACTUACIÓN	Caudal (l/s)	Altura de impulsión (mca)	Tubería de impulsión
Calle Vicente Rubio	1,57	29,50	Ø50 PEAD PN16 PE100

Se indica a continuación el volumen de emergencia y el tiempo de almacenamiento en función del caudal medio de residuales del pozo de registro - depósito de emergencia:

	Rebose Z3	Vaciado Rebose Z5	Vol dep emergencia (m3)	Qnegras media (L/s)	Tiempo almac (h)
C/ Vicente Rubio	910,641	909,121	2,340	0,104	6,24

La demanda de potencia en la EBAR es:

EBAR	POTENCIA BOMBA(W)	OTROS USOS(W)	TOTAL (W)
C/Vicente Rubio	2.100	100	2.200

2.2 ACTUACIÓN 02: CARRETERA M-521

Esta actuación se proyecta en la carretera autonómica M-521 para conectar los colectores proyectados de la actuación nº1 en la calle Vicente Rubio a la red municipal y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El primer pozo de registro recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RA-17. Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte del nuevo pozo PN-8 de registro que recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. Finaliza en un pozo de registro existente, P.43RA-17, en la M-521. Tiene una longitud de 157,39 metros.

En la tabla que sigue se adjunta el P.K. de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

ACTUACIÓN 02 M-521					CAUDAL			
	PK	COTA RASANTE	COTA TERRENO	PENDIENTE	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_08	0+000,000	926,451	928,468		136,85	1,584	4,55	2,9
POZO_09 R	0+107,996	921,283	923,056	4,785%	138,65	1,605	4,59	2,9
		919,983						
POZO_10	0+151,818	918,205	919,906	4,056%	139,25	1,612	4,61	2,9
P.43RA-17	0+157,387	917,980	919,480	4,057%	139,25	1,612	4,61	2,9

2.3 ACTUACIÓN 03: CALLE BELLA VISTA

Esta actuación se proyecta en la calle Bella Vista, para proporcionar red de saneamiento conectada a la red municipal y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM ETRS89 X = 401008.795, Y = 4483065.116, en la calle Bella Vista y acaba en la nueva EBAR a mitad de dicha calle. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 132,307 metros.
- Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior. Dicha EBAR es prefabricada. El cuerpo de la EBAR es una carcasa fabricada en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) construida según norma UNE-EN 12050-1 con tuberías de entrada e impulsión y tomas para salida de cables y de ventilación. Tiene 2 bombas sumergibles para aguas residuales con funcionamiento alternativo con dispositivos de descenso y anclaje automático. Tiene un sistema de medición de nivel a través de 5 reguladores de nivel (boyas). Dispone de válvula antirretorno y válvula de cierre, acoplamiento automático para izado de bombas a depósito lleno y cestón para evitar la entrada al pozo de sólidos de gran tamaño que puedan dañar las bombas.
- Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro existente P.43RB-76 donde rompe carga. Eje de la conducción de PE-100 DN 40 mm PN16 que parte de la nueva EBAR que recoge las aguas transportadas por el colector anterior y llega hasta un nuevo pozo de registro existente, P.43RB-76, en la intersección con la calle de Luis Chamizo. Tiene 121,35 metros de longitud.

En la tabla que sigue se adjunta el P.K de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

ACTUACIÓN 03 C/Bellavista					CAUDAL			
	PK	COTA RASANTE	COTA TERRENO	PENDIENTE	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_11	0+000,000	933,063	935,693		1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_12	0+037,000	931,493	933,727	4,243%	1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_13	0+047,990	931,383	933,198	1,000%	2,40	0,028	0,08	3,0
POZO_14	0+104,740	930,816	932,317	1,000%	4,80	0,056	0,17	3,0
POZO_15	0+127,940	930,584	931,953	1,000%	6,00	0,069	0,21	3,0
EBAR	0+132,307	930,540	932,054	0,998%	6,00	0,069	0,21	3,0

Las características del bombeo son:

ACTUACIÓN	Caudal (l/s)	Altura de impulsión (mca)	Tubería de impulsión
Calle Bella Vista	1,05	12,80	Ø40 PEAD PN16 PE100

Se indica a continuación el volumen de emergencia y el tiempo de almacenamiento en función del caudal medio de residuales del pozo de registro - depósito de emergencia:

	Rebose Z3	Vaciado Rebose Z5	Vol dep emergencia (m3)	Qnegras media (L/s)	Tiempo almac (h)
C/ Bella Vista	930,352	929,310	1,604	0,069	6,42

La demanda de potencia en la EBAR es:

EBAR	POTENCIA BOMBA(W)	OTROS USOS(W)	TOTAL (W)
C/Bella Vista	1.200	100	1.300

2.4 ACTUACIÓN 04: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ.

Esta actuación se proyecta en la calle del poeta Miguel Hernández, para proporcionar red de saneamiento conectada a la red municipal y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 401339.127, Y = 4482917.560, en la calle Miguel Hernández y acaba en la nueva EBAR a final calle. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 90,04 metros.
- Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior. Dicha EBAR es prefabricada.
- Nueva tubería de impulsión hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga. Eje de la conducción de PE-100 DN 40 mm PN16 que parte de la nueva EBAR que recoge las aguas transportadas por el colector anterior y llega hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga. Tiene una longitud de 195,34 metros.

En la tabla que sigue se adjunta el P.K. de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

ACTUACIÓN 04 C/Miguel Hernandez					CAUDAL			
	PK	**COTA RASANTE**	**COTA TERRENO**	**PENDIENTE**	**Qnegras media (m3/día)**	**Qnegras media (L/s)**	**Qnegras punta (L/s)**	**Coef punta**
POZO_16	0+000,000	927,182	928,359		1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_17	0+049,559	925,199	926,917	4,000%	1,80	0,021	0,06	3,0
POZO_18 R	0+063,845	924,628	925,626	4,000%	1,80	0,021	0,06	3,0
		923,328						
POZO_19 R	0+078,357	922,748	923,747	3,997%	3,60	0,042	0,13	3,0
		921,448						
POZO_20	0+086,040	921,140	922,569	4,001%	4,20	0,049	0,15	3,0
EBAR	0+090,043	920,980	921,980	3,999%	4,20	0,049	0,15	3,0

Las características del bombeo son:

ACTUACIÓN	Caudal (l/s)	Altura de impulsión (mca)	Tubería de impulsión
Calle del poeta Miguel Hernandez	0,73	20,33	Ø40 PEAD PN16 PE100

Se indica a continuación el volumen de emergencia y el tiempo de almacenamiento en función del caudal medio de residuales del pozo de registro - depósito de emergencia:

	Rebose Z3	**Vaciado Rebose Z5**	**Vol dep emergencia (m3)**	**Qnegras media (L/s)**	**Tiempo almac (h)**
C/ Miguel Hernandez	920,780	919,260	2,340	0,049	13,37

La demanda de potencia en la EBAR es:

EBAR	POTENCIA BOMBA(W)	OTROS USOS(W)	TOTAL (W)
C/poeta Miguel Hernandez	1.200	100	1.300

2.5 ACTUACIÓN 05: CAMINO PERALEJO.

Esta actuación se proyecta en el Camino Peralejo, para proporcionar red de saneamiento conectada a la red municipal y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RB-6. Eje de la nueva

conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 401364.709, Y = 4482895.368 del camino de Peralejo y llega a un pozo existente, P.43RB-6, en la parcela del colegio. Tiene una longitud de 208,32.

En la tabla que sigue se adjunta el P.K de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

ACTUACIÓN 05	Camino Peralejo				CAUDAL			
	PK	**COTA RASANTE**	**COTA TERRENO**	**PENDIENTE**	**Qnegras media (m3/día)**	**Qnegras media (L/s)**	**Qnegras punta (L/s)**	**Coef punta**
POZO_21	0+000,000	926,944	928,057		0,60	0,007	0,02	3,0
POZO_22 R	0+059,988	924,698	925,805003	3,743%	3,00	0,035	0,10	3,0
		924,018						
POZO_23 R	0+099,062	922,455	923,459	4,000%	3,00	0,035	0,10	3,0
		922,126						
POZO_24 R	0+150,512	921,253	922,253	1,698%	3,00	0,035	0,10	3,0
		919,848						
POZO_25	0+201,651	917,396	918,555	4,796%	3,00	0,035	0,10	3,0
P.43RB-6	0+208,320	917,080	918,310	4,739%	3,00	0,035	0,10	3,0

2.6 ACTUACIÓN 06: CALLE SAN BARTOLOMÉ.

Esta actuación se proyecta en la Calle de San Bartolomé, para proporcionar red de saneamiento conectada a la red municipal y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72. Parte de un nuevo pozo de registro en las coordenadas UTM X = 401380.555, Y = 4482782.735, en la calle de San Bartolomé y llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm y tiene una longitud de 163,09 metros.

En la tabla que sigue se adjunta el P.K de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

ACTUACIÓN 06	Calle San Bartolomé				CAUDAL			
	PK	**COTA RASANTE**	**COTA TERRENO**	**PENDIENTE**	**Qnegras media (m3/día)**	**Qnegras media (L/s)**	**Qnegras punta (L/s)**	**Coef punta**
POZO_26	0+000,000	934,279	935,653		1,80	0,021	0,06	3,0
POZO_27	0+043,920	933,191	934,197	2,478%	3,00	0,035	0,10	3,0
POZO_28	0+058,730	933,042	933,992	1,000%	3,00	0,035	0,10	3,0
POZO_29	0+109,760	932,005	933,387	2,034%	4,20	0,049	0,15	3,0

ACTUACIÓN 06	Calle San Bartolomé				CAUDAL			
	PK	**COTA RASANTE**	**COTA TERRENO**	**PENDIENTE**	**Qnegras media (m3/día)**	**Qnegras media (L/s)**	**Qnegras punta (L/s)**	**Coef punta**
POZO_30	0+128,260	931,629	932,562	2,033%	5,40	0,063	0,19	3,0
POZO_31	0+163,090	931,280	932,869	1,000%	5,40	0,063	0,19	3,0

2.7 ACTUACIÓN 07: CALLE DE LA VIÑA.

Esta actuación se proyecta en la Calle de La Viña, para proporcionar red de saneamiento conectada a la red municipal y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-25. Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 400748.415, Y = 4482054.521, en la calle de la Viña y conecta con el pozo de registro existente P.53AB-25 en la calle de Los Caños. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 108,59 metros.

En la tabla que sigue se adjunta el P.K de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

ACTUACIÓN 07	C/La Viña				CAUDAL			
	PK	**COTA RASANTE**	**COTA TERRENO**	**PENDIENTE**	**Qnegras media (m3/día)**	**Qnegras media (L/s)**	**Qnegras punta (L/s)**	**Coef punta**
POZO_32	0+000,000	879,406	880,606		1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_33	0+020,530	879,201	880,994	1,000%	2,40	0,028	0,08	3,0
POZO_34	0+068,330	878,723	881,317	1,000%	3,60	0,042	0,13	3,0
POZO_35	0+098,430	878,422	880,468	1,000%	3,60	0,042	0,13	3,0
P.53AB-25	0+108,590	878,320	880,345	1,000%	3,60	0,042	0,13	3,0

2.8 ACTUACIÓN 08: CALLE DE LA FRAGUA.

Esta actuación se proyecta en las calles de la Fragua y calle Apolo 11 para dar solución a la problemática de accesibilidad, anulando el colector que discurre bajo las instalaciones del polideportivo y se componen de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48. El tramo de colector finaliza un pozo de registro existente, P.53AB-30 (PN-49), en la calle Apolo 11.
  A partir de este pozo el colector proyectado de Ø500 sustituye al colector existente de Ø400 y Ø300 entre los pozos existentes P.53AB-30 (PN-49), P.53AB-29 (PN-50), y P.53AB-28 (PN-51). Estos pozos también se sustituyen por otros de nueva ejecución.
  También se proyecta un nuevo colector de Ø500 para conectar los pozos P.53AB-28 (PN-51) y P.53AB-31 (PN-52). Así mismo también se sustituye el pozo P.53AB-31 (PN-52), por otro de nueva ejecución.
  Hay que anular salidas en los pozos P.53AB-48 (hacia el pozo P.53AB-49) y P.53AB-28 (hacia el pozo P.53AB-29) para definir la nueva ruta de circulación del agua.

- Nueva rejilla en la calle Fuente de la Zorra y nuevo colector Ø400 mm que lleve las aguas pluviales de escorrentía desde esa nueva rejilla al pozo existente P.53AB-13. Eje Colector de pluviales calles de la Fragua: Eje del nuevo colector proyectado de PVC estructurado SN8 DN 400 mm que llevará las aguas pluviales de escorrentía desde una nueva rejilla en las coordenadas UTM X = 400889.499, Y = 4482320.063, en la calle de la Fragua, hasta el pozo existente P.53AB-13. Tiene una longitud de 51,34 metros
- Modificación de las acometidas domiciliarias existentes para llevarlas al nuevo colector proyectado. Para conectar las acometidas domiciliarias existentes a los pozos de registro del nuevo colector se utilizarán arquetas de fábrica de ladrillo, ejecutadas in situ y posteriormente ocultadas con los rellenos.

En episodios de lluvia en el punto bajo, frente a la puerta del polideportivo, se producen inundaciones al tratarse de un punto bajo y contar con los imbornales existentes o de escaso número o de escasa capacidad. Por ello se incluye en la presente actuación una rejilla cortando la entrada de escorrentía superficial a la red de saneamiento en la calle de Los Caños.

En la tabla que sigue se adjunta el P.K. de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

ACTUACIÓN 08	C/La Fragua C/Apolo 11				CAUDAL			
	PK	**COTA RASANTE**	**COTA TERRENO**	**PENDIENTE**	**Qnegras media (m3/día)**	**Qnegras media (L/s)**	**Qnegras punta (L/s)**	**Coef punta**
P.53AB-48	0+000,000	896,102	898,626		85,80	0,993	2,98	3,0
POZO_36 R	0+008,380	895,767	897,594	4,000%	85,80	0,993	2,98	3,0
		894,467						
POZO_37 R	0+020,000	894,002	896,038	4,000%	85,80	0,993	2,98	3,0
		892,701						
POZO_38 R	0+041,270	891,849	894,275	4,004%	87,6	1,014	3,04	3,0
		890,675						
POZO_39 R	0+050,210	890,317	893,417	4,004%	88,80	1,028	3,08	3,0
		889,960						
POZO_40 R	0+056,040	889,727	892,685	4,007%	89,40	1,035	3,10	3,0
		889,103						
POZO_41 R	0+062,540	888,842	891,925	4,004%	90,60	1,049	3,15	3,0
		888,424						
POZO_42 R	0+069,310	888,154	891,153	3,997%	92,40	1,069	3,21	3,0
		887,799						
POZO_43 R	0+076,470	887,513	890,367	3,998%	93,00	1,076	3,23	3,0
		887,047						
POZO_44 R	0+085,880	886,670	889,491	4,003%	95,40	1,104	3,31	3,0
		886,316						
POZO_45 R	0+098,640	885,806	888,480	3,996%	97,20	1,125	3,38	3,0
		885,719						
POZO_46	0+112,370	885,170	887,821	3,999%	99,00	1,146	3,44	3,0
POZO_47 R	0+121,350	884,810	887,321	4,009%	99,00	1,146	3,44	3,0

ACTUACIÓN 08	C/La Fragua C/Apolo 11				CAUDAL			
	PK	COTA RASANTE	COTA TERRENO	PENDIENTE	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
		884,236						
POZO_48	0+147,550	883,974	886,497	1,000%	99,00	1,146	3,44	3,0
P.53AB-30 (POZO_49)	0+179,200	883,658	885,435	1,000%	105,74	1,224	3,67	3,0
P.53AB-29 (POZO_50)	0+199,290	883,457	885,255	1,000%	105,74	1,224	3,67	3,0
P.53AB-28 (POZO_51)	0+223,860	883,211	886,435	1,000%	105,74	1,224	3,67	3,0
P.53AB-31 (POZO_52)	0+232,910	883,120	886,566	1,000%	105,74	1,224	3,67	3,0

Para la ejecución de esta actuación se ha considerado realizar el seguimiento y control de la estabilidad de algunos edificios y construcciones durante la ejecución de las obras, debido a la proximidad de éstos a la apertura de zanja con medios mecánicos.

Para realizar el seguimiento y control se procederá a instalar en los edificios a controlar los equipos de auscultación y un técnico competente redactará el informe previo de auscultación que definirá el estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero). Durante la ejecución de las obras se realizarán las mediciones necesarias para detectar problemas, como movimientos o asentamientos, con el tiempo suficiente para emplear medidas correctivas. Asimismo, un técnico competente redactará informes mensuales estableciendo las conclusiones e interpretación de resultados obtenidos.

2.9 ACTUACIÓN 09: PARQUE DEL CAÑO.

Esta actuación se proyecta atravesando el Parque del Caño y en la calle de Los Caños y se componen de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-46 (PN-55) en la calle de los Caños con el pozo PN-38 de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida existente de ese pozo de registro P.53AB-46 46 (PN-55) del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo hacia el pozo P.53AB-31(PN-52).
- Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-7 con el pozo de registro existente P.53AB-46 (PN-55). A su vez se anulará dentro del pozo P.53AB-7 la salida del colector existente de Ø280 mm que se conecta con el colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.
- Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte del pozo de registro existente P.53AB-7 en la calle de los Caños, conecta con el pozo P.53AB-46 y termina en un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 64,71 metros

En la tabla que sigue se adjunta el P.K de los pozos, cota de rasante, cota de terreno, pendientes del citado colector y las incorporaciones de caudal en dichos pozos:

	PK	COTA RASANTE	COTA TERRENO	PENDIENTE	Qresid media (m3/día)	Qresid media (L/s)	Qresid punta (L/s)	QP (T10) (L/s)	Q n.d Nuevos desarrollos (L/s)	Qdiseño (Qrp +QP +Q n.d) (L/s)
P.53AB-7	0+000,000	891,709	898,626		1.2	0.01389	0,04167	39	3,437	42,48
P.53AB-46 (POZO_55)	0+010,360	891,294	897,594	4,001%	1.2	0.01389	0,04167	39	3,437	42,48
POZO_38 ACT8	0+064,710	890,780	897,594	0,946%	1.8	0.02083	0,06249	39	3,437	42,50

2.10 SECCIONES TIPO.

Existen tres tipos de zanjas para colectores o colectores y tuberías de impulsión y dos tipos de zanjas solo para tuberías de impulsión.

- Zanja tipo 1: Crta M-521.
- Zanja tipo 2: Calle asfaltada: Algunas actuaciones pueden llevar además del colector la tubería de impulsión, pero no cambia las características de la zanja, más allá de colocar la tubería de impulsión en el relleno de suelo adecuado y envolver en arena la tubería de impulsión.
- Zanja tipo 3: Calle adoquinada.
- Zanja tipo 4: Tubería de impulsión H > 1m
- Zanja tipo 5: Tubería de impulsión H ≤ 1m

En todos los casos se trata de secciones entibadas, en las que el relleno posterior se hará con una capa de gravilla de canto rodado dmax. 2,5 cm en la que va embutida el colector y sobre la que se extenderá una capa de suelo adecuado dmax.=15 cm y compactación 100% P.M. separada de la anterior por un geotextil filtrante.

A continuación, se describen cada uno de los tipos de zanja:

- Zanja tipo 1: Crta M-521.

En la carretera M-521 se completa el relleno con una capa de hormigón de 30 cm y reposición de firme con una capa intermedia de 8 cm MBC AC 22/32 base G/S y capa rodadura de 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S. En el ancho de ocupación temporal y carril libre de circulación se realizará un fresado y reposición de firme con 5 cm MBC AC 16 SURF S.

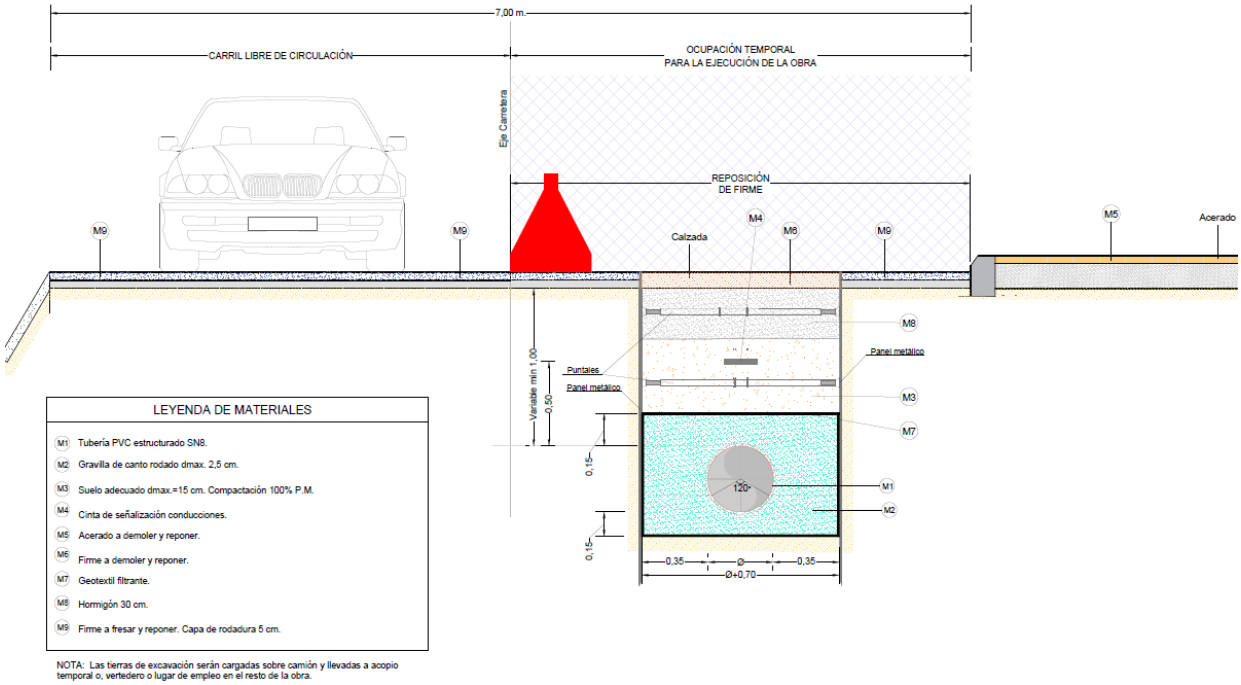


Figura.- 2 *Zanja tipo 1: Crta M-521.*

- Zanja tipo 2: Calle asfaltada.

En calle asfaltada se completa el relleno con una capa de hormigón de 20 cm y reposición de firme existente con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S. En el ancho de ocupación temporal se realizará un fresado y reposición de firme con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S.

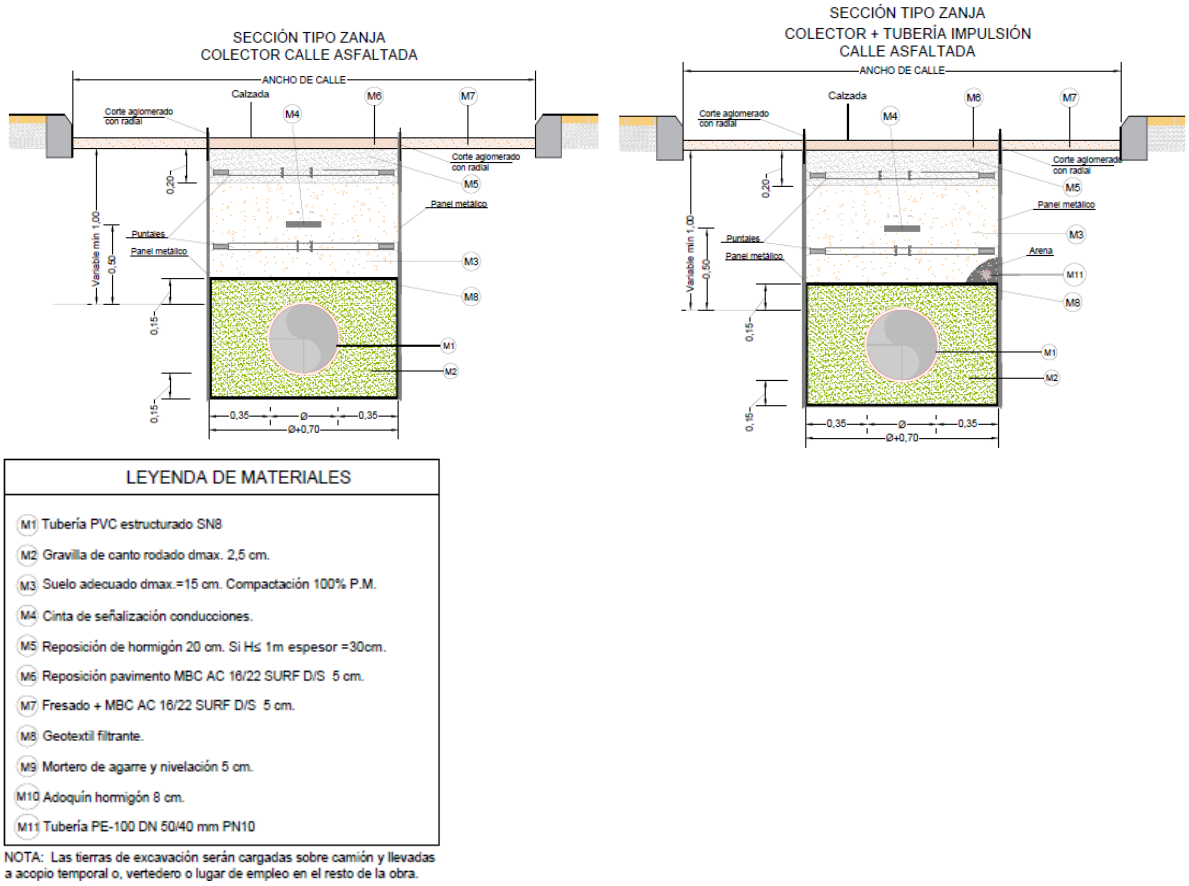


Figura.- 3 *Zanja tipo 2: Calle asfaltada.*

- Zanja tipo 3: Calle adoquinada.

En calle adoquinada se completa el relleno con una capa de hormigón de 20 cm y reposición de pavimento existente con adoquín de hormigón de 8 cm sobre un mortero de agarre y nivelación de 5 cm.

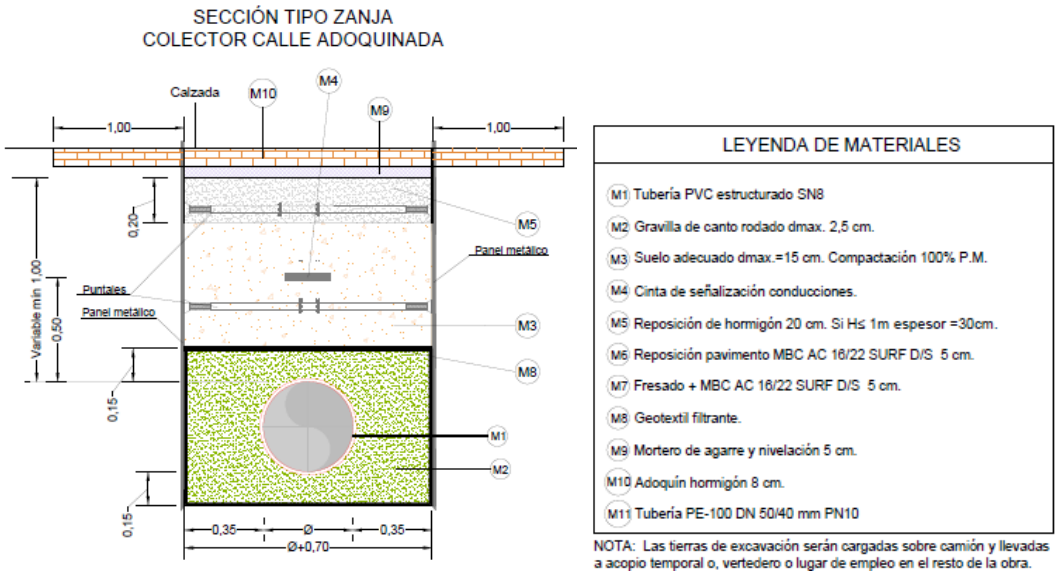


Figura.- 4 *Zanja tipo 3: Calle adoquinada.*

- Zanja tipo 4: Tubería de impulsión H > 1m y zanja tipo 5: tubería de impulsión H ≤ 1m

La zanja para la tubería de impulsión consta del mismo relleno y reposición de firme que el colector, con un ancho de zanja de 80 cm en caso de que la altura de excavación sea mayor de 1 metro y de 40 cm en caso de que sea menor o igual a 1 metro. Cuando comparte zanja con el colector la conducción de impulsión se instalará a una distancia en planta mínima de 25cm desde la generatriz exterior de la conducción principal y a 15 cm de la generatriz superior del colector en alzado.

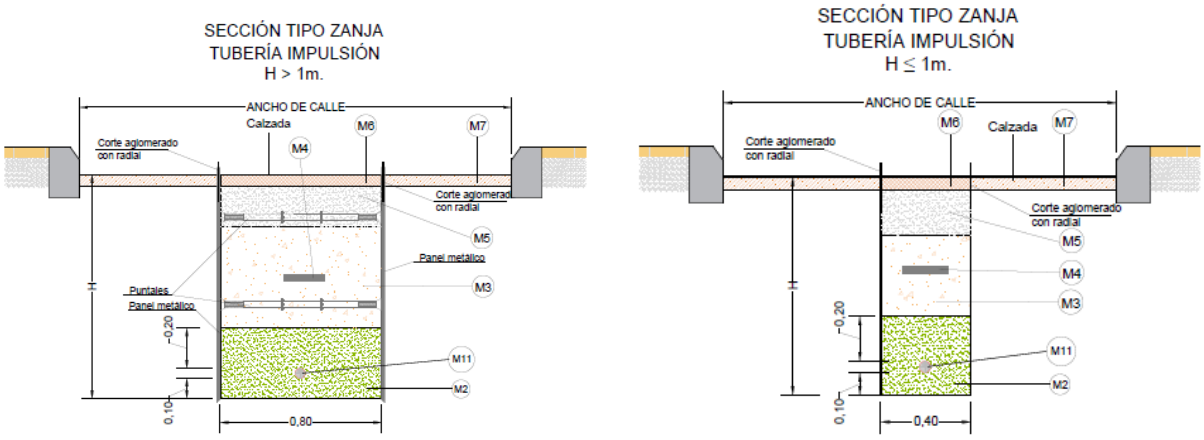


Figura.- 5 *Zanja tipo 4 y 5: Tuberías de impulsión.*

Se ha procurado que la altura de excavación sea menor o igual a 3,5 metros.

Los productos procedentes de la excavación serán cargados sobre camión y llevadas a acopio temporal o vertedero o lugar de empleo en el resto de la obra.

Por encima de las conducciones se dispondrá de una cinta de señalización para facilitar su futura localización.

3 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Según el apartado 1.a) del artículo 77 "Exigencia y efectos de la clasificación" de la Ley 9/2017, del 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (B.O.E. del 9 de noviembre de 2017):

"Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar."

Debido a que el valor estimado del Contrato (Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A.) es de 2.758.593,55 y, por lo tanto, contrato de obras por valor mayor de quinientos mil euros (500.000,00 €), es requisito indispensable incluir una clasificación del contratista.

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, viene indicado en el artículo 25.- *"Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras"* del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Posteriormente el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto modifica determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, entre los que figura la Clasificación del Contratista.

Además, según lo indicado en el artículo 26.- *"Categorías de clasificación de los contratos de obras*" del mismo Real Decreto 1098/2001:

"Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior."

$$\text{Valor medio anual} = \frac{\text{Valor estimado del contrato} \times 12}{\text{Plazo}}$$

El Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, y su modificado mediante el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas fija y/o clasifica los contratos de obra en las siguientes categorías:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a 5.000.000 euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a 5.000.000 euros

Teniendo en cuenta que:

- Presupuesto de Ejecución Material.....2.318.145,84 €

- Valor Estimado del Contrato-Presupuesto Base de Licitación (s/IVA) .....2.758.593,55 €
- Presupuesto Base de Licitación .....3.337.898,20 €
- Plazo de Ejecución .....20 meses
- Valor medio anual .....1.655.156,13 €

Por lo tanto, para la determinación de la categoría necesaria se obtiene un valor medio anual de 1.655.156,13 € cuya cuantía es superior a 840.000 e inferior a 2.400.000 euros, se corresponde con la **categoría de contrato de obra 4.**

Con lo que se propone como clasificación del contratista que ejecute la obra, la correspondiente a:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E HIDRÁULICAS	1 ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS	4

4 PRESUPUESTOS.

De acuerdo con las mediciones realizadas en el documento N.º 4 de este proyecto, y por aplicación del cuadro de precios N.º 1, se ha obtenido el presupuesto que se detalla a continuación.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIÓN N.º1 : CALLE VICENTE RUBIO	327.501,03	14,31%
02	ACTUACIÓN N.º2 : M-521	238.766,31	10,30%
03	ACTUACIÓN N.º3 : CALLE BELLA VISTA	277.782,12	11,98%
04	ACTUACIÓN N.º4 : CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ	209.629,58	9,04%
05	ACTUACIÓN N.º5 : CAMINO PERALEJO	156.503,47	6,75%
06	ACTUACIÓN N.º6 : CALLE DE SAN BARTOLOMÉ	157.938,39	6,81%
07	ACTUACIÓN N.º7 : CALLE DE LA VIÑA	121.929,47	5,26%
08	ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO 11	478.524,06	20,57%
09	ACTUACIÓN N.º9 : PARQUE DEL CAÑO	79.227,15	3,42%
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	166.954,84	7,20%
11	SEGURIDAD Y SALUD	57.008,14	2,46%
12	AUSCULTACIONES	35.488,80	1,53%
13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	12.486,75	0,54%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	**2.318.145,84**	**100,00%**

Añadiendo al Presupuesto de ejecución material el 6% de beneficio industrial y el 13% de gastos generales se obtiene el presupuesto base de licitación sin IVA para la obra que es el que se indica a continuación:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	**2.318.145,84**
13,00%	GASTOS GENERALES	301.358,96
6,00%	BENEFICIO INDUSTRIAL	139.088,75
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA (€)	**2.758.593,55**

ANEJO 02:
ESTADO ACTUAL DE LA RED

INDICE

1. OBJETO. 3
2. ESTADO ACTUAL DE LA RED. 3
3. DESCRIPCIÓN POR ACTUACIONES. 6
3.1. ACTUACIÓN Nº 1: CALLE VICENTE RUBIO. 6
3.2. ACTUACIÓN Nº 2: CARRETERA M-521 7
3.3. ACTUACIÓN Nº 3: CALLE BELLA VISTA. 8
3.4. ACTUACIÓN Nº 4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ 10
3.5. ACTUACIÓN Nº 5: CAMINO DE PERALEJO. 11
3.6. ACTUACIÓN Nº 6: CALLE SAN BARTOLOMÉ 13
3.7. ACTUACIÓN Nº 7: CALLE DE LA VIÑA. 15
3.8. ACTUACIÓN Nº 8: CALLE DE LA FRAGUA Y APOLO 11 16
3.9. ACTUACIÓN Nº 9: PARQUE DEL CAÑO 24
4. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED EXISTENTE 27

1. OBJETO.

El presente Anejo tiene por objeto describir la situación actual en las calles objeto de la renovación de red del "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I.

La red de saneamiento de Fresnedillas de la Oliva es unitaria en el ámbito de actuación del proyecto. Presenta problemáticas de accesibilidad, conexión de fosas sépticas y de geometría de la red como estrechamientos por reducción de diámetros.

2. ESTADO ACTUAL DE LA RED.

La red de alcantarillado del municipio de Fresnedillas de la Oliva se caracteriza por ser una red principalmente de tipo unitaria. Por tanto, las aguas residuales y pluviales discurren por las mismas conducciones. No obstante, se identifican algunos tramos de red separativa pluvial.

La red de Fresnedillas de la Oliva presenta una longitud total de colectores de alcantarillado urbano de 11,1 km. De ellos, el 3,6 % presentan tipología de red separativa, mientras que el 96,4 % restante, son de tipología unitaria.

Tipología de Red	Longitud [m]	%
Red Separativa Pluvial	398,20	3,6%
Red Unitaria	10.689,80	96,4%
TOTAL	11.088,00	100,0%

En el caso del sistema de colectores y emisarios de Fresnedillas de la Oliva, tienen una longitud de 160 m de colectores de tipología unitaria.

El municipio de Fresnedillas de la Oliva cuenta con una estación de bombeo que recoge el agua acumulada en el Colegio San Bartolomé. La tabla y la ficha que aparecen a continuación muestran las características de esta estación de bombeo.

Nombre de la instalación	Ubicación	Nº Bombas (func. + reserva)	Func.	Tubería de impulsión		Long. [m]	Ubicación Arqueta de Rotura
				Sección [mm]	Material		
FRESNEDILLAS	Camino Peralejo	2	Desconocido	50	Polietileno	334	Calle de San Bartolomé

El municipio de Fresnedillas de la Oliva cuenta con un total de 3 aliviaderos, de los cuales 1 se encuentra en la red de alcantarillado urbano y los otros dos en el sistema de colectores y emisarios de Fresnedillas de la Oliva. La siguiente tabla muestra un listado con todos los aliviaderos existentes en el ámbito:

Código GIS	Ubicación	Tipo de red	Tipo de aliviadero
ALV.53AB-1	Calle del Arroyo	Unitaria	Labio
ALV.53BA-9	M-532	Unitaria	Labio
ALV.53BA-11	M-532. EDAR FRESNEDILLAS DE LA OLIVA	Unitaria	Labio

El municipio de Fresnedillas de la Oliva cuenta con un total de 3 puntos de vertido, 2 de los cuales se encuentran en la red de alcantarillado urbano, mientras que el otro pertenece al sistema de colectores y emisarios de Fresnedillas de la Oliva.

Código GIS	Ubicación	Tipo de red	Desagüe	Longitud del tramo de vertido (m)	Diámetro (mm)	Cota de vertido (m)
PV.53AB-108	Calle del Arroyo	Unitaria	Arroyo de poca entidad	12,6	1000	871,1

Puntos de vertido existentes en la red de alcantarillado urbano del municipio de Fresnedillas de la Oliva.

Código GIS	Ubicación	Tipo de red	Desagüe	Longitud del tramo de vertido (m)	Diámetro (mm)	Cota de vertido (m)
PV.53BA-18	M-532	Unitaria	Arroyo de Teniente	21,6	600	833,5
PV.53BA-10	M-532	Unitaria	Arroyo de Teniente	38,3	400	832,1

Puntos de vertido existentes en el sistema de colectores y emisarios del municipio de Fresnedillas de la Oliva.

El municipio de Fresnedillas de la Oliva carece de cámaras de conexión, tanques de retención o depósitos anti-DSS, cámaras de reparto y cámaras de descarga.

En cuanto al funcionamiento de la red, las aguas recogidas a través del alcantarillado urbano son conducidas, aguas abajo, por el colector A1, perteneciente al sistema de colectores y emisarios de Fresnedillas de la Oliva, hasta llegar a la EDAR de Fresnedillas de la Oliva.

Para la realización del estudio de la red de alcantarillado y para una mayor facilidad en la identificación y situación de los distintos elementos de la misma, se ha realizado una vertebración de la red en función de los ejes o interceptores principales.

La nomenclatura establecida para la cada uno de estos interceptores es la siguiente:

- Primera letra: Tipo de colector .....I (Interceptor)
- Segunda letra: Tipo de red.. U (Unitario), R (Separativo Residual), P (Separativo Pluvial)
- Tercera letra: Nivel ..... P (Principal), S (Secundario)

- Cuarto carácter: Número correlativo (de manera que no puede haber dos interceptores principales con el mismo número ni dos secundarios con el mismo número).

La tabla que figura a continuación recoge la totalidad de los interceptores definidos en la red de alcantarillado del municipio Fresnedillas de la Oliva, con sus principales características.

Interceptor	Pozo Inicio	Pozo Fin	Ubicación	Longitud [m]	Diámetros [mm]
IU1	P.53AB-100	ND-480331	M532	698,16	400, 600
IU2	P.43RB-58	P.53AB- 100	Camino de los Pajarejos, Calle del Real, Calle del Arroyo	956,07	400, 500, 600
IU3	P.43RB-156	P.53AA-21	Calle del Real	631,75	300, 400, 500
IU4	P.43RB-24	P.53AB- 100	Calle de la Fuente la Zorra, Calle de los Caños	663,07	400

A continuación, quedan definidos los colectores del sistema de emisarios y colectores de Fresnedillas de la Oliva que recogen las aguas procedentes del alcantarillado urbano y las conducen hasta la EDAR de Fresnedillas de la Oliva:

Colector	Pozo Inicio	Pozo Fin	Ubicación	Long. [m]	Diámetros [mm]	Intercept. principales
A1	ALV.53BA-9	P.53BA-3	Paralelo a M532	111	400	IU1
Z1	ALV.53BA-11	PV.53BA-10	Rural perpendicular a M-532	49	400	---

Los problemas de explotación e incidencias aportados por el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva o el Área de Conservación de Canal de Isabel II y que derivan en el presente proyecto son principalmente la inexistencia de red de saneamiento y la existencia de fosas sépticas. También la falta de accesibilidad.

En cuanto a los p**roblemas derivados de la geometría de la red** se han encontrado aspectos de la geometría que, a priori, pueden suponer un problema para el funcionamiento de la red. Es el caso de estrechamientos, contrapendientes, pendientes muy bajas, o diámetros inferiores a D400 mm.

Los estrechamientos pueden actuar como cuellos de botella, haciendo disminuir la capacidad de desagüe de la red. Por otra parte, las pendientes bajas y, especialmente las contrapendientes, pueden provocar el estancamiento de agua, con la consiguiente generación de malos olores.

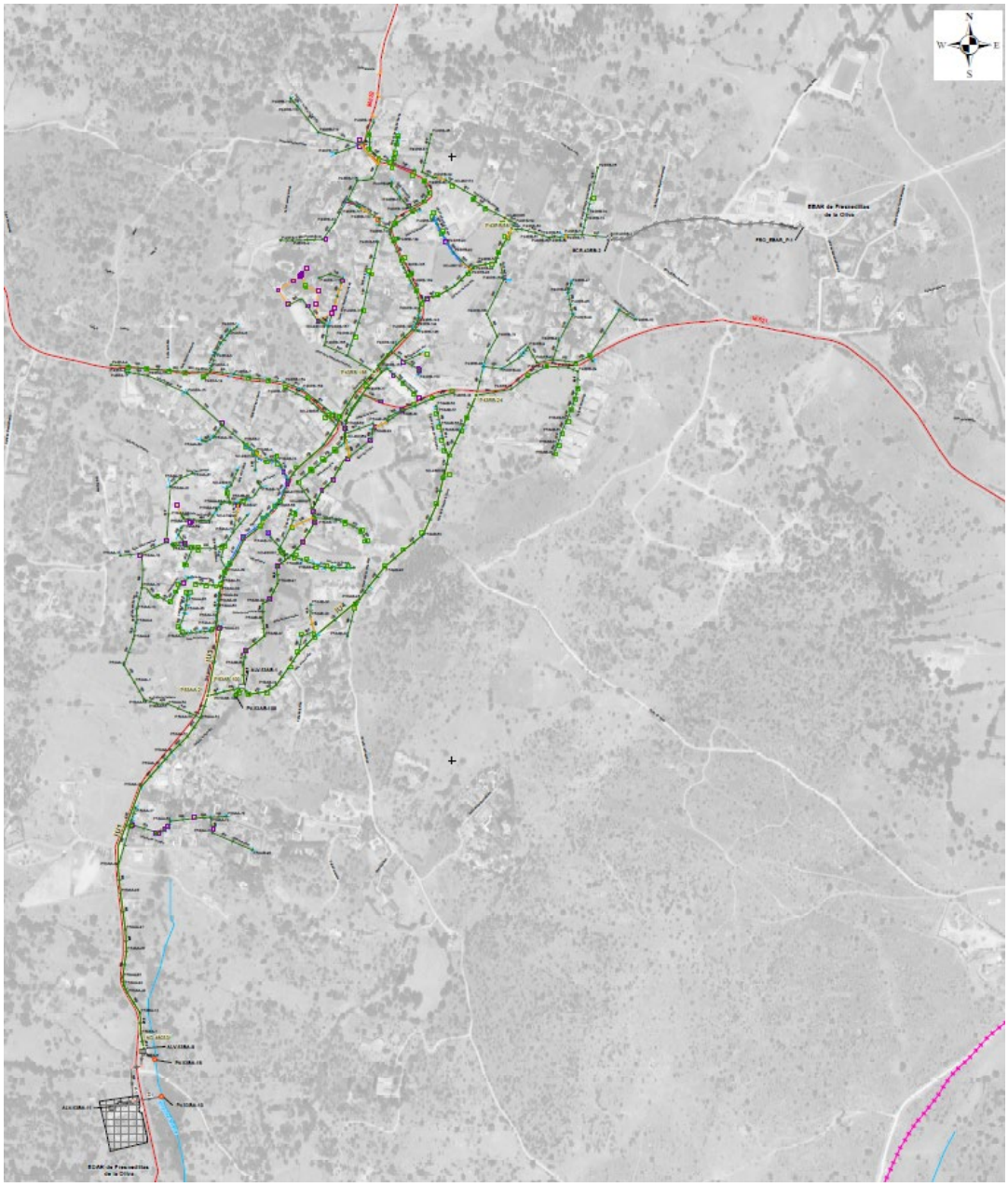


Figura 1. *Red Actual de la red de saneamiento municipal de Fresnedillas de la Oliva*

3. DESCRIPCIÓN POR ACTUACIONES.

3.1. ACTUACIÓN Nº 1: CALLE VICENTE RUBIO.

La actuación Nº 1 se localiza en la zona oeste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle de Vicente Rubio. Tiene como fin solucionar la problemática de fosas sépticas del municipio.

Actualmente la calle de Vicente Rubio carece de red de alcantarillado, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes y termine en una nueva EBAR desde la que se impulsará hasta un nuevo colector que discurre por la carretera M-521.



Vista de la calle Vicente Rubio



Vista de la calle Vicente Rubio

3.2. ACTUACIÓN Nº 2: CARRETERA M-521

La actuación Nº 2 se localiza en la carretera M-521 a su llegada a Fresnedillas de la Oliva desde el oeste. Las aguas de las fosas sépticas se recogen y bombea con la actuación nº 1 y que mediante este colector se conecta con la red de saneamiento del pueblo.

En el pozo existente P.43RA-17 se hará la conexión del nuevo colector en gravedad que recogerá la impulsión de la nueva EBAR de la calle de Vicente Rubio.

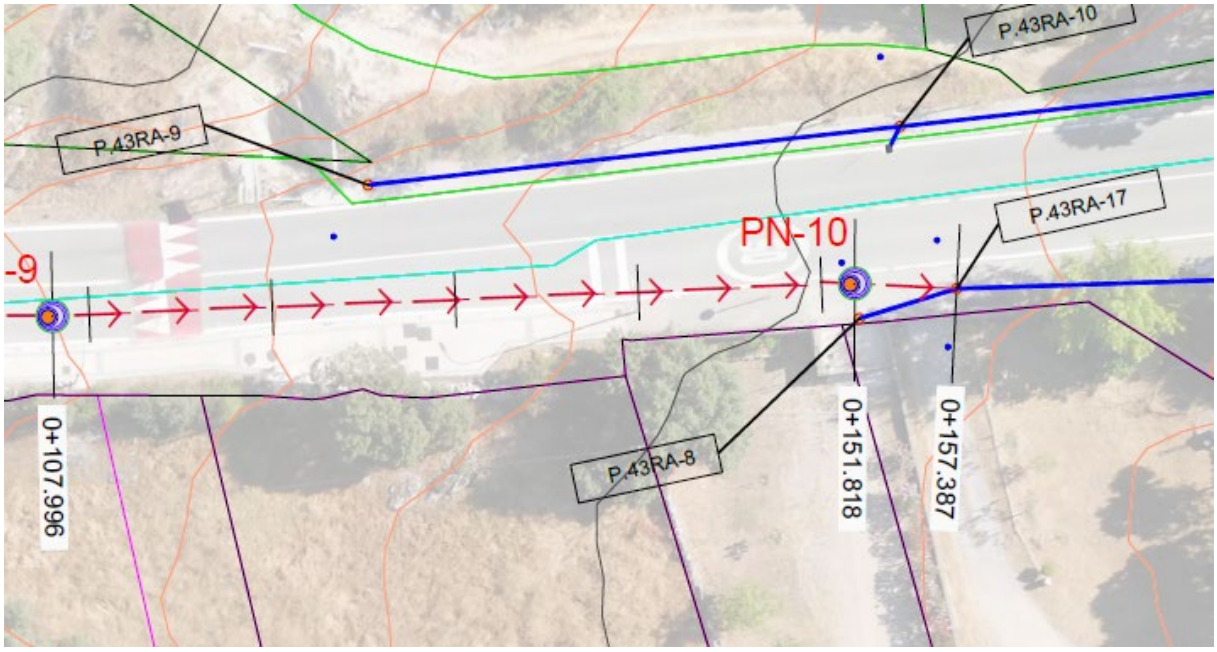
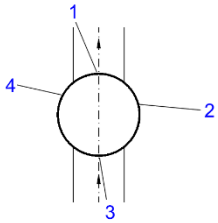


Figura 2. *Planta de la actuación nº2 y ubicación del pozo P.43RA-17*

Pozo	P.43RA-17
Cota coronación	919.45
Cota solera	916.68



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones

1	0.00	300	916.68	Salida colector principal_Hormigón
2	0.00	250	916.68	Entrada colector principal_Termoplástico
3	0.00	250	916.68	Acometida de finca_Hormigón
4	1.95	160	918.63	Imbornal_Hormigón



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

3.3. ACTUACIÓN Nº 3: CALLE BELLA VISTA

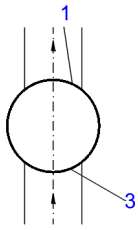
La actuación Nº 3 se localiza en la zona norte de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle Bella Vista. Tiene como fin conectar fosas.

Actualmente la calle de Bella Vista carece de red de alcantarillado, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes y acabe en una nueva EBAR desde la que se impulsará hasta el pozo existente P.43RB-76 en la intersección con la calle Luis Chamizo.



Figura 3. *Planta de la actuación nº3 y ubicación del pozo P.43RB-76*

Pozo	P.43RB-76
Cota coronación	932.78
Cota solera	931.55



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	931.55	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.46	300	932.01	Entrada colector principal_Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

3.4. ACTUACIÓN Nº 4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ

La actuación Nº 4 se localiza en la zona norte de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle del Poeta Miguel Hernández. Tiene como fin conectar fosas sépticas.

Actualmente la calle del Poeta Miguel Hernández carece de red de alcantarillado, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes y acabe en una nueva EBAR desde la que se impulsará hasta arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 en la intersección con la calle de San Bartolomé, donde rompe carga.

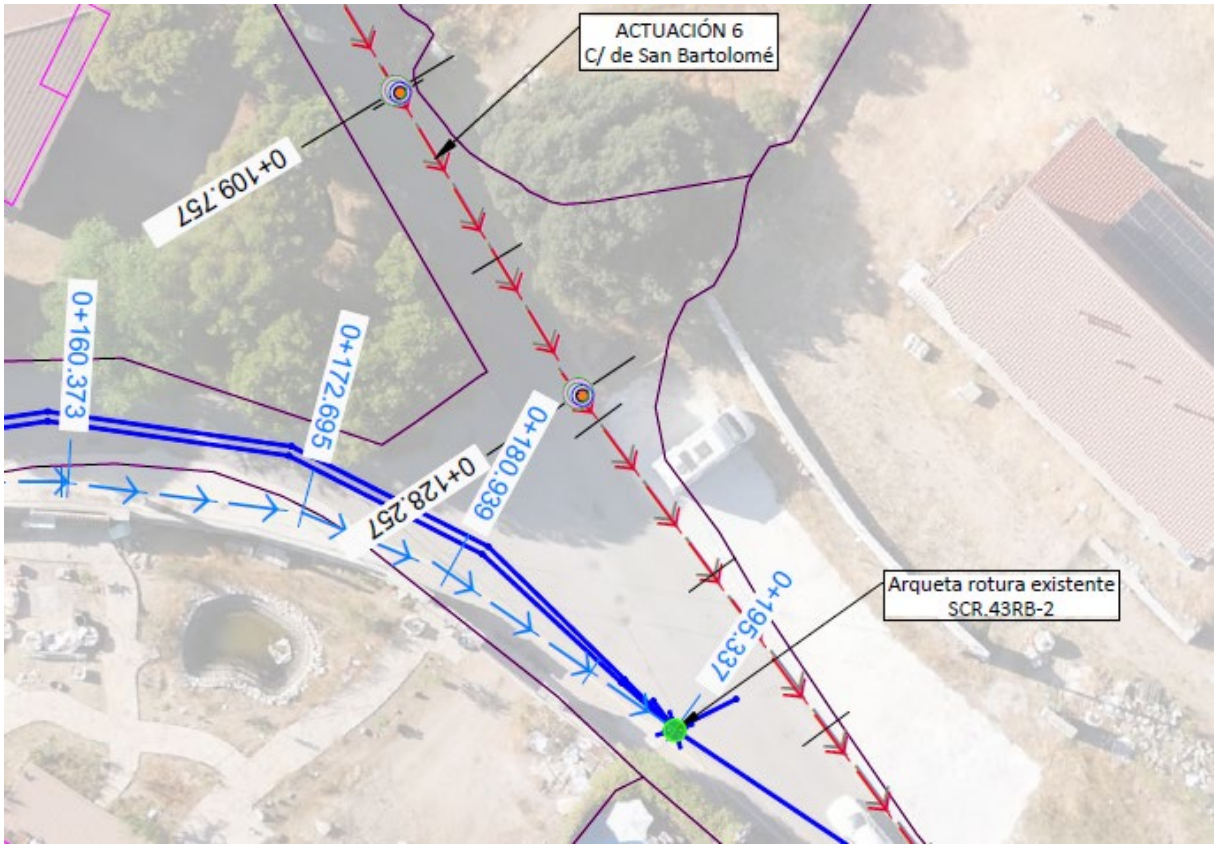
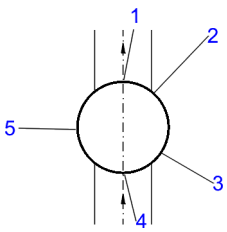


Figura 4. *Planta de la actuación nº4 y ubicación de la arqueta de rotura SCR.43RB-2*

Pozo SCR.43RB-2

Cota coronación 932.50

Cota solera 931.47



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	931.47	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.25	110	931.72	Termoplástico
3	0.26	110	931.73	Termoplástico
4	0.00	600	931.47	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.71	200	932.18	Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

3.5. ACTUACIÓN Nº 5: CAMINO DE PERALEJO

La actuación Nº 5 se localiza en la zona noreste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en el Camino de Peralejo.

En la actualidad existe un pozo en la parcela del colegio, P.43RB-6, que recoge las aguas residuales y pluviales del mismo y las lleva por gravedad a un pozo de bombeo desde el que se impulsa por conductos de polietileno de 50 mm por el camino de Peralejo hasta un punto entre los pozos SCR.43RB-2 y P.43RB-72, ya en la calle de San Bartolomé.

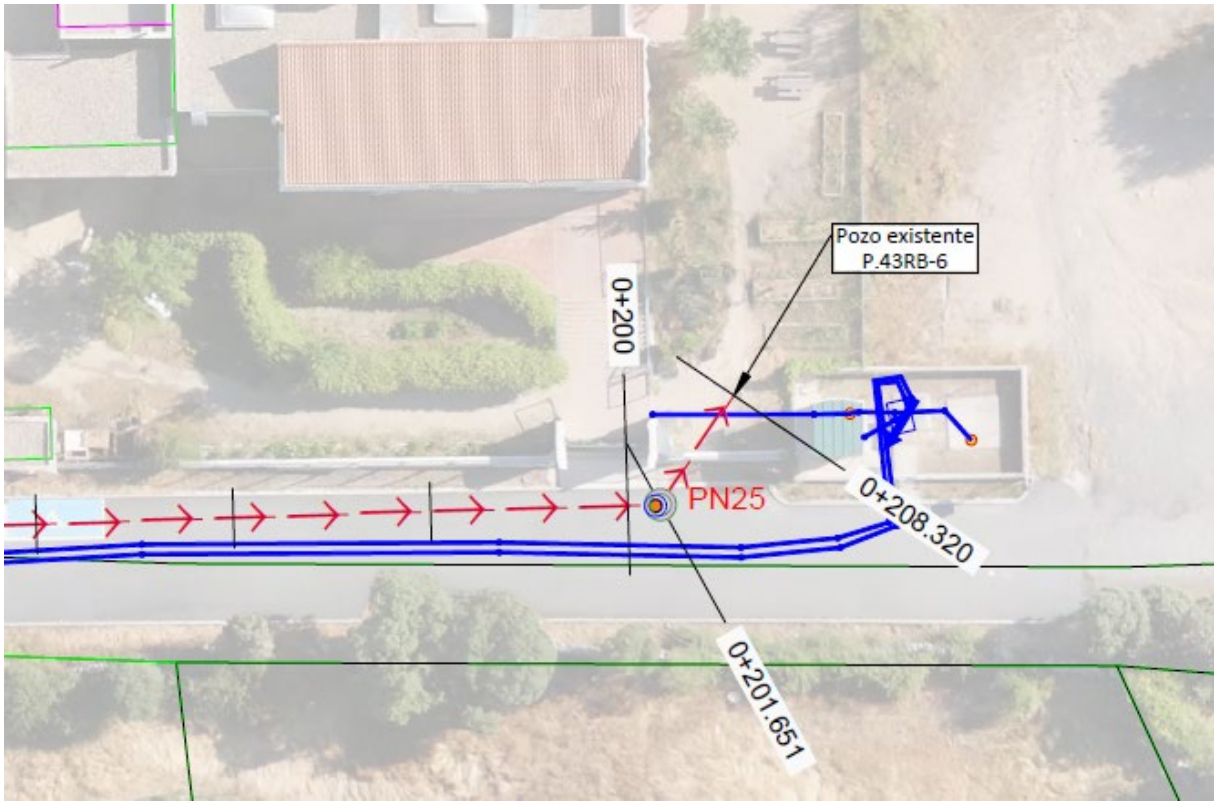


Figura 5. *Planta de la actuación nº5 y ubicación del pozo P.43RB-6*

El nuevo colector en el camino de Peralejo que conectará las fosas sépticas y recogerá los vertidos del colegio hará su conexión en dicho pozo P.43RB-6.

Pozo	P.43RB-6
Cota coronación	918.23
Cota solera	917.08

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	917.08	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.17	300	917.25	Entrada colector principal_Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

3.6. ACTUACIÓN Nº 6: CALLE SAN BARTOLOMÉ

La actuación Nº 6 se localiza en la zona noreste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle San Bartolomé.

Actualmente la calle de San Bartolomé carece de red de alcantarillado en el tramo entre la intersección con el camino de Peralejo y la M-521, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes. El colector proyectado conecta con el colector existente entre la arqueta de rotura CR.43RB-2 y el pozo P.43RB-72.

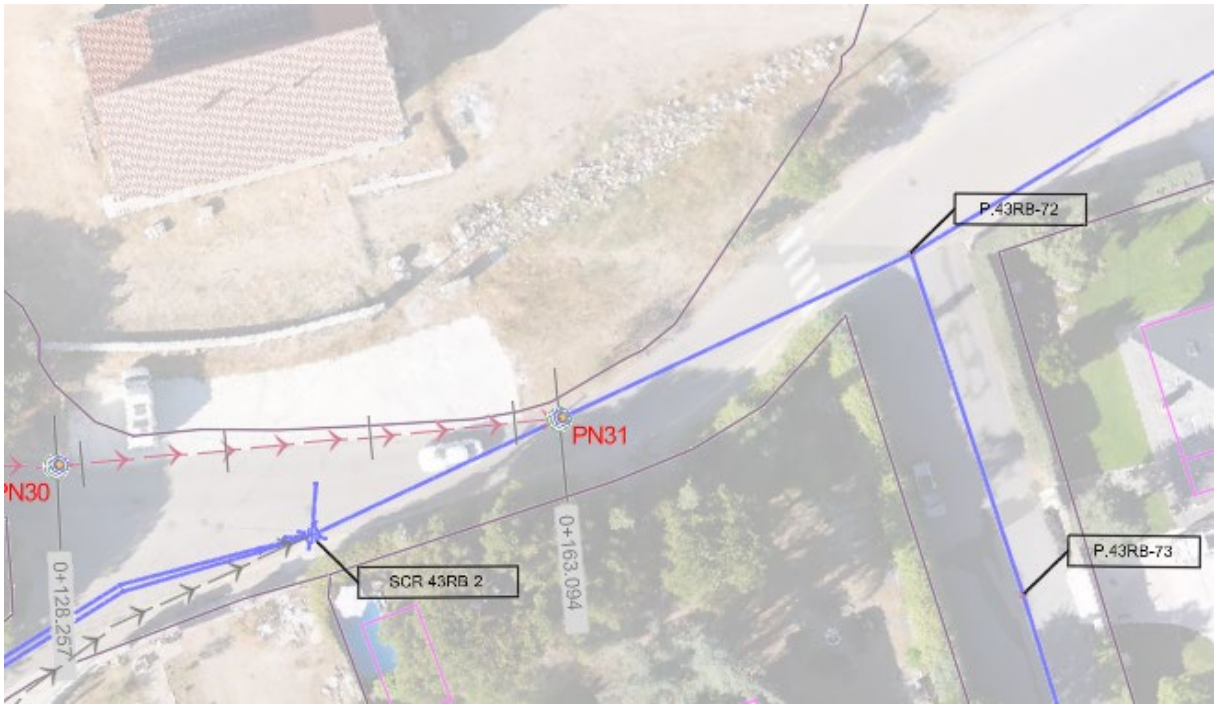
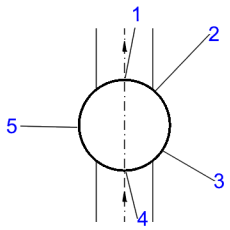


Figura 6. *Planta de la actuación nº6 y ubicación del pozo P.43RB-72 y de la arqueta de rotura SCR.43RB-2*

Pozo SCR.43RB-2

Cota coronación 932.50

Cota solera 931.47



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	931.47	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.25	110	931.72	Termoplástico
3	0.26	110	931.73	Termoplástico
4	0.00	600	931.47	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.71	200	932.18	Termoplástico



Vista interior del pozo

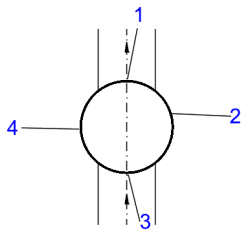


Vista exterior del pozo

Pozo P.43RB-72

Cota coronación 933.13

Cota solera 930.99



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.12	600	931.11	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.52	250	931.51	Termoplástico
3	0.00	600	930.99	Entrada colector principal_Termoplástico
4	0.05	400	931.04	Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

3.7. ACTUACIÓN Nº 7: CALLE DE LA VIÑA.

La actuación Nº 7 se localiza en la zona sur de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle de la Viña.

Actualmente la calle de la Viña carece de red de alcantarillado, lo que conlleva la ejecución de un colector en gravedad que conecte las fosas sépticas existentes. El colector proyectado conecta con el pozo de registro existente, P.53AB-25, en la calle de Los Caños.

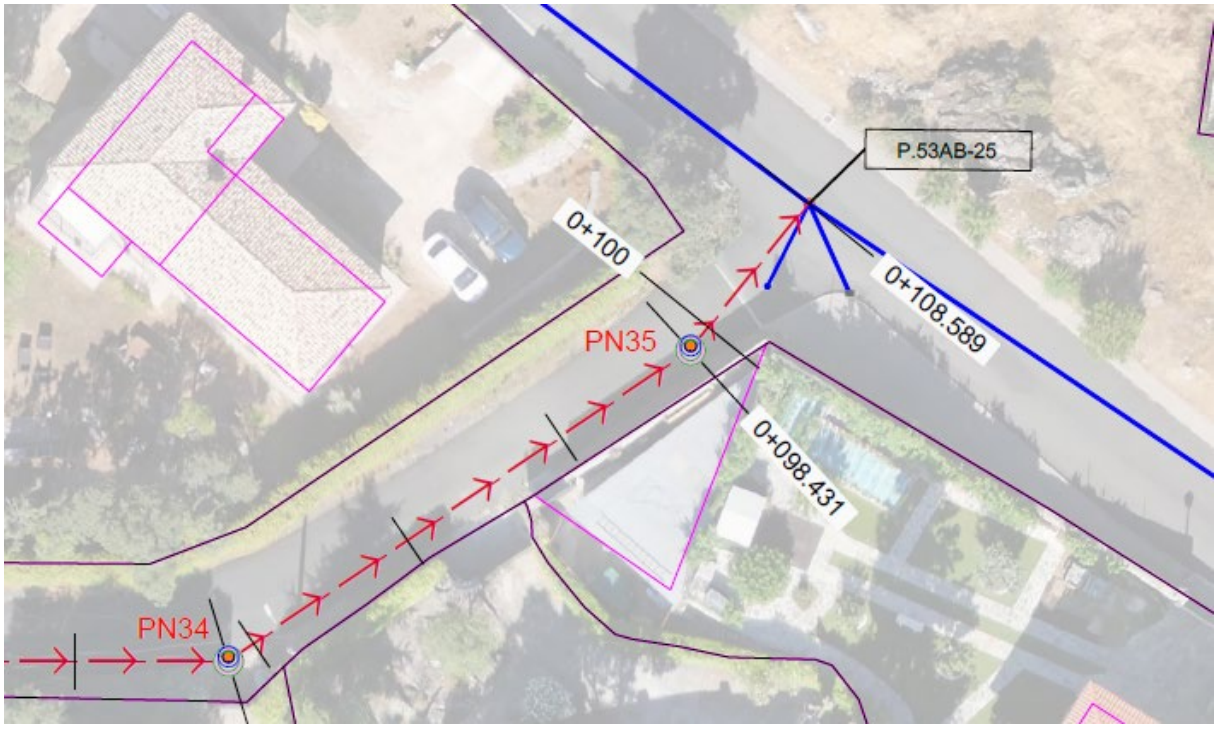
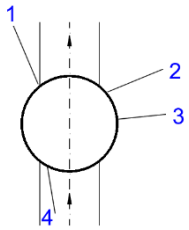


Figura 7. *Planta de la actuación nº7 y ubicación del pozo P.53AB-25*

Pozo	P.53AB-25



Cota coronación	882.97
Cota solera	880.26

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	880.26	Salida colector principal_Hormigón
2	2.17	110	882.43	Termoplástico
3	0.81	300	881.07	Hormigón
4	0.00	400	880.26	Entrada colector principal_Hormigón



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

3.8. ACTUACIÓN Nº 8: CALLE DE LA FRAGUA Y APOLO 11

La actuación 8 se sitúa en las calles de la Fragua y Apolo 11. Mediante esta actuación se pretende dar solución a la problemática de accesibilidad, anulando el colector que discurre bajo las instalaciones del polideportivo.

El colector de este tramo es termoplástico de Ø300 y corresponde a un ramal de IUP2 que termina en el pozo P.53AB-93. La presente actuación solo afecta a los tramos comprendidos entre los pozos P.53AB-13 (donde comienza el colector), P.53AB-12, P.53AB-11, P.53AB-10 y P.53AB-9. Las pendientes de esos tramos son superiores al 4%, llegando en el primer tramo a tener una pendiente del 13, 61%.

Tiene una gran influencia en el mal funcionamiento de la red la presencia de colectores de pequeñas dimensiones, inferiores al diámetro mínimo establecido en las Normas del Canal de Isabel II (400 mm).

En episodios de lluvia en el punto bajo, frente a la puerta del polideportivo, se producen inundaciones al tratarse de un punto bajo y contar con los imbornales existentes o de escaso número o de escasa capacidad. Por ello se incluye en la presente actuación una rejilla cortando la entrada de escorrentía superficial a la red de saneamiento en la calle de Los Caños.

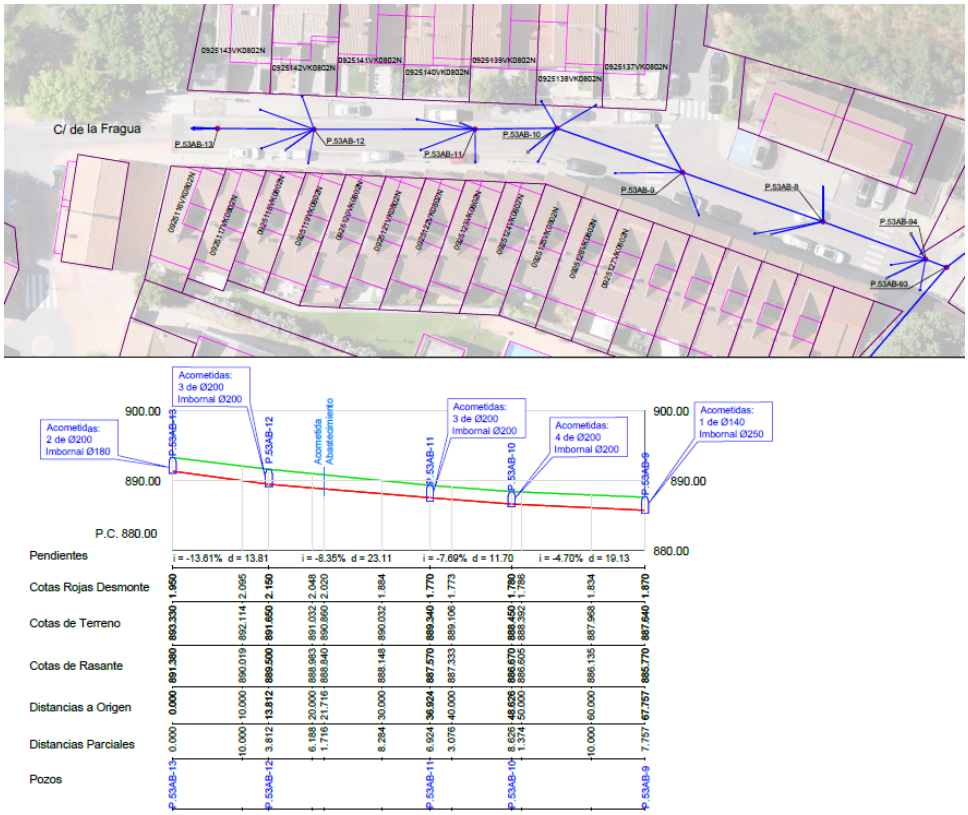


Figura 8. *Planta y perfil longitudinal de la situación actual de la calle de la Fragua*



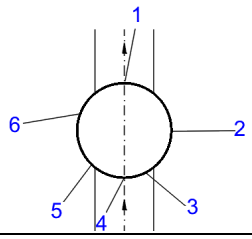
Figura 9. *Planta y perfil longitudinal de la situación actual de la calle Apolo 11*

El colector existente en la calle de la Fragua se mantiene, debido a que cuenta con acometidas de pluviales que seguirán circulando por él. Las de saneamiento sí que las conectamos al proyectado. Por lo que se proyecta un nuevo colector desde el pozo P.53AB-48 en la calle Fragua y calle Apolo 11 que conecta con el pozo existentes P.53AB-30 en la calle Apolo 11. A partir de este pozo el colector será de sustitución manteniendo los pozos P.53AB-29 y P.53AB-28, solucionando así el problema de estrechamiento por reducción de diámetro que existía en este tramo. Finalmente se proyecta un nuevo colector para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31. En el pozo existente P.53AB-13 de la calle de la Fragua se conectará un nuevo colector de pluviales que lleve las aguas de escorrentía desde una nueva rejilla en la calle Fuente de la zorra.

Pozo P.53AB-31

Cota coronación 886.44

Cota solera 882.67



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	882.67	Salida colector principal_Hormigón
2	3.43	110	886.10	Termoplástico
3	1.52	300	884.92	Termoplástico
4	1.00	400	883.67	Entrada colector principal_Hormigón
5	1.99	300	884.45	Termoplástico
6	3.52	110	886.19	Termoplástico

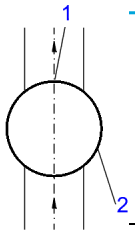


Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-28



Cota coronación 886.38
Cota solera 883.35

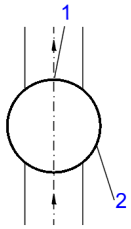
Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	883.35	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.08	300	883.43	Entrada colector principal_Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo



Pozo P.53AB-29

Cota coronación 885.22
Cota solera 883.9

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	280	883.90	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.06	360	883.96	Entrada colector principal_Termoplástico



Vista interior del pozo

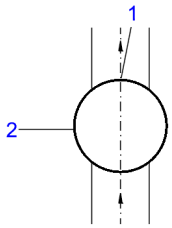


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-30

Cota coronación 885.44

Cota solera 884.16



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	350	884.16	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.35	280	884.31	Termoplástico

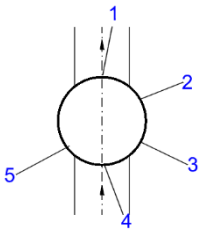


Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-9



Cota coronación 887.64

Cota solera 885.77

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	885.77	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.21	180	885.98	Termoplástico
3	0.27	200	886.04	Termoplástico
4	0.10	300	885.87	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.73	200	886.50	Termoplástico

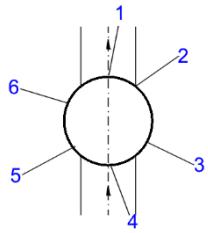


Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-10



Cota coronación 888.45

Cota solera 886.67

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Entrada colector principal
1	0.00	300	886.64	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.17	200	886.81	Termoplástico
3	0.66	200	887.30	Termoplástico
4	0.00	300	886.64	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.28	200	886.92	Termoplástico
6	0.34	200	886.98	Termoplástico



Vista interior del pozo

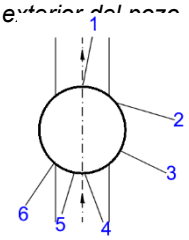


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-11

Cota coronación 889.34

Cota solera 887.57



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	887.57	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.28	200	887.85	Termoplástico
3	0.30	200	887.87	Termoplástico
4	0.00	300	887.57	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.28	200	887.85	Termoplástico
6	0.61	200	888.18	Termoplástico



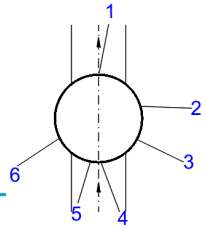
Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-12

Cota coronación 891.65



Cota solera 889.5

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	889.50	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.49	200	889.99	Termoplástico
3	1.14	200	890.64	Termoplástico
4	0.00	300	889.50	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.47	200	889.97	Termoplástico
6	0.34	200	889.84	Termoplástico



Vista interior del pozo

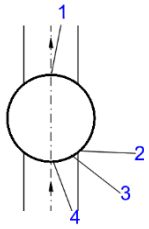


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-13

Cota coronación 893.33

Cota solera 891.38



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	891.38	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.92	140	892.30	Termoplástico
3	0.14	250	891.52	Termoplástico
4	0.00	300	891.38	Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Pozo	P.53AB-48	Pozo oculto bajo aglomerado Datos CYII
Cota coronación	898.62	
Cota solera	895.63	

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	1.30		896.93	Entrada colector principal_Hormigón
2	0.00		895.63	Salida colector principal_Hormigón
3	2.54		898.17	Imbornal_Termoplástico



Vista exterior del pozo



Vista exterior del pozo

3.9. ACTUACIÓN Nº 9: PARQUE DEL CAÑO

La actuación Nº 9 se sitúa en el Parque del Caño. Mediante esta actuación se da solución a la problemática de accesibilidad que existe con el colector que discurre bajo las instalaciones del polideportivo.

En episodios de lluvia en el punto bajo, frente a la puerta del polideportivo, se producen inundaciones al tratarse de un punto bajo y contar con los imbornales existentes o de escaso número o de escasa capacidad. Por ello se incluye en la actuación anterior una rejilla cortando la entrada de escorrentía superficial a la red de saneamiento en la calle de Los Caños.

Se proyecta un nuevo colector que conecta el pozo de registro existente P.53AB-46 en la calle de los Caños con un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida de ese pozo de registro P.53AB-46 del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.

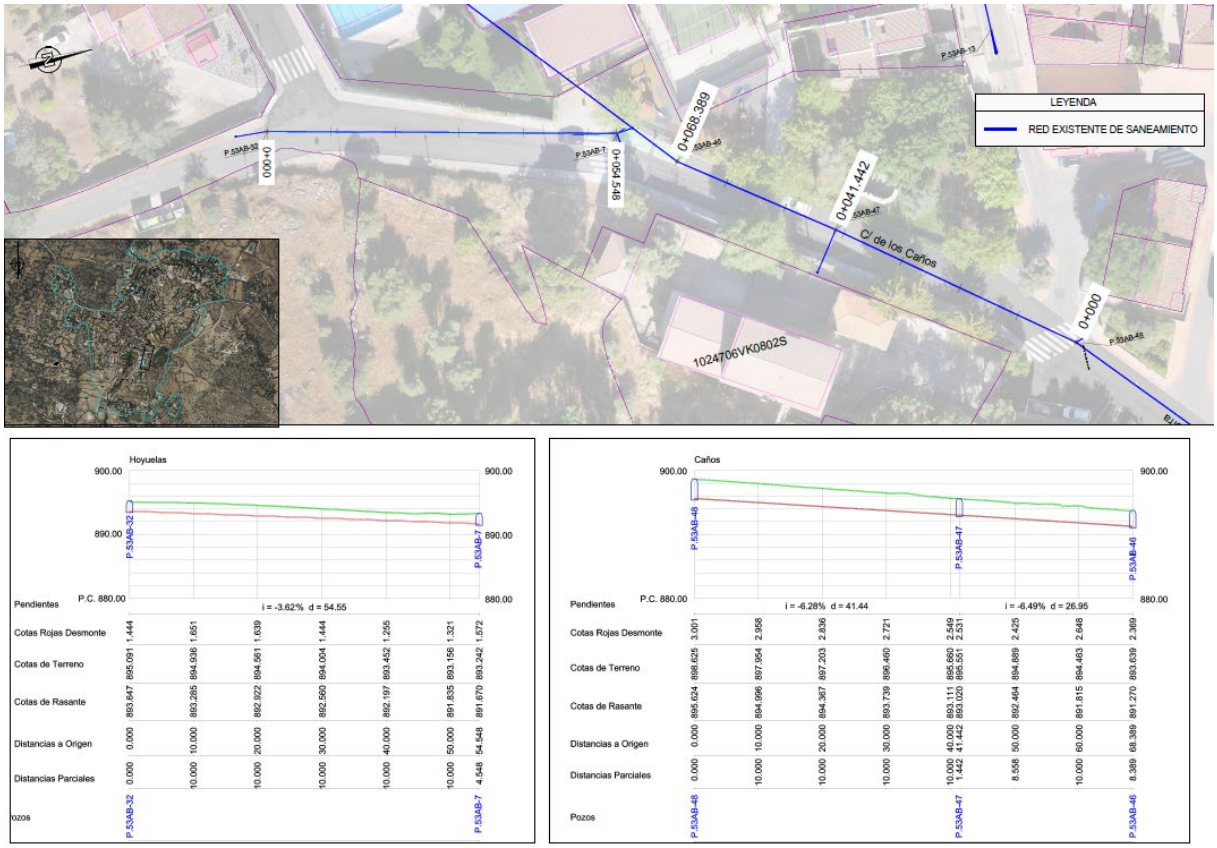
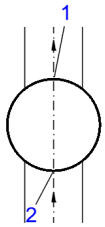


Figura 10. *Planta y perfil longitudinal de la situación actual de la calle de los Caños*

Pozo P.53AB-46

Cota coronación 893.61

Cota solera 891.27



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	891.27	Salida colector principal_Hormigón
2	1.20	400	890.80	Entrada colector principal_Hormigón



Vista interior del pozo

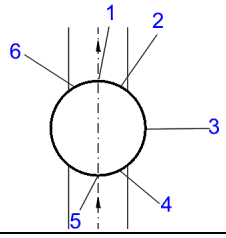


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-7

Cota coronación 893.14

Cota solera 891.67



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	891.67	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.80	110	892.47	Termoplástico
3	0.94	160	892.61	Termoplástico
4	0.94	110	892.61	Termoplástico
5	0.1	300	891.77	Entrada colector principal_Termoplástico
6	1.12	100	892.79	Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

4. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED EXISTENTE

Para la redacción de este proyecto se ha realizado la comprobación hidráulica de los colectores existentes en las zonas de actuación.

El resultado de esta comprobación se adjunta en el Anejo Nº 08.- Cálculos hidrológicos e hidráulicos.

ANEJO 03: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

INDICE

1. OBJETO 4
2. PROYECCIÓN Y MARCO DE REFERENCIA 5
3. RED BÁSICA. 6
3.1. OBSERVACIÓN DE LA RED BÁSICA 6
3.2. CÁLCULO GPS. 7
3.3. OBSERVACIÓN DE LA RED BÁSICA 7
3.4. OBSERVACIÓN DE LA RED BÁSICA 7
4. VUELO VANT LIDAR Y FOTOGRAMÉTRICO 8
4.1. DESCRIPCIÓN Y OBJETO. 8
4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES EN LA PLANIFICACIÓN DE VUELO. 8
4.3. MEDIOS UTILIZADOS. 9
4.3.1. AERONAVE UAV RPA 9
4.3.2. SISTEMA LIDAR 11
4.4. PLANIFICACIÓN DEL VUELO. 12
4.5. EJECUCIÓN DEL VUELO. 13
4.6. APOYO DEL VUELO CON VANT. 14
4.6.1. METODOLOGÍA DE OBSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE APOYO Y PUNTOS DE CONTROL. 14
4.6.2. CÁLCULO DE LOS PUNTOS DE APOYO 15
4.6.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 15
4.6.4. LISTADO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE APOYO 16
5. AEROTRIANGULACIÓN DIGITAL 16
5.1. ERRORES PA EN AEREOTRIANGULACIÓN 17
5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.DIFERENCIAS EN LOS PUNTOS DE APOYO 18
6. CLASIFICACIÓN NUBE LIDAR. 19
7. RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA. 20
7.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO 20
7.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTACIÓN FOTOGRAMÉTRICA. 21
7.2.1. ESTACIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL DIGI3D.NET. 21
7.2.2. VISUALIZACIÓN ESTEREOSCÓPICA 22
7.2.3. LIBRERÍA DE CÓDIGOS 22
8. ORTOFOTOGRAFÍA. 22
8.1. MDE Y MDT. 22

8.2. CÁLCULO DE LA ORTOIMAGEN. 23
8.3. EDICIÓN Y MOSAICO. 23
8.4. ENTREGA Y FORMATO. 23
9. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON GPS EN RTK. 23
9.1. PROYECCIÓN Y REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS. 23
9.2. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO. 24
9.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS. 24
9.4. LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. 26
9.5. LEVANTAMIENTO INTERIOR DE POZOS. 35
APÉNDICES 52
APÉNDICE 1. RED OFICIAL. RESEÑAS. 53
A. 1.1. ESTACIONES DE REFERENCIA GNSS 54
APENDICE 2. RED DE BASES. GRÁFICOS 58
A. 2.1. DISTRIBUCIÓN RED BÁSICA. 59
A. 2.2. DISTRIBUCIÓN GEODESIA. 59
A. 2.3. BASELÍNEAS RED BÁSICA. 60
A. 2.4. BASELÍNEAS GEODESIA. 60
APENDICE 3. LISTADOS LÍNEAS BASE. 61
APENDICE 4. RED BÁSICA Y GEODESIA. AJUSTE. 63
APENDICE 5. RESEÑAS. 67
A. 5.1. VÉRTICES DE LA RED BÁSICA. 68
APENDICE 6. APOYO FOTOGRAMÉTRICO. RESEÑAS Y GRÁFICO. 71
A. 6.1. RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO. 72
A. 6.1. RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO. 79
A. 6.2. GRÁFICOS DE PUNTOS DE APOYO. 80
APENDICE 7. INFORME VUELOFOTOGRAMÉTRICO NO TRIPULADO. 81
A. 7.1. INFORME DEL VANT. 82
A. 7.2. CALIBRACIÓN DE LA CÁMARA. 87
A. 7.3. INFORME PROCESAMIENTO LIDAR. 88
A. 7.4. GRÁFICO DE VUELO. 90
APENDICE 8. EQUIPAMIENTO UTILIZADO. 91
A. 8.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. 92
A. 8.2. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN EQUIPOS TOPOGRÁFICOS. 98
APENDICE 9. LIBRERÍA DE CÓDIGOS. 99

1. OBJETO

El objeto de este anejo es describir los trabajos y condiciones técnicas que han regido en la ejecución de los trabajos de cartografía y topografía necesarios para la obtención del levantamiento topográfico de las superficies y los elementos de las zonas recogidas en el ámbito de actuación del "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva.Fase I.
Dado el ámbito urbano y semiurbano, condiciones de visibilidad y la orografía se opta por el levantamiento topográfico mediante dos medios:

1. **Realización de Vuelos LiDAR**, generación de Ortofotografía y Restitución para la obtención de Cartografía a escala 1/1000 de cuatro zonas en el casco Urbano de Fresnedillas de la Oliva, en la Comunidad Autónoma de Madrid. Los trabajos se han realizado entre el 10 y el 14 de julio de 2025. La zona de actuación comprende varias áreas con una superficie total de 35,2 has.

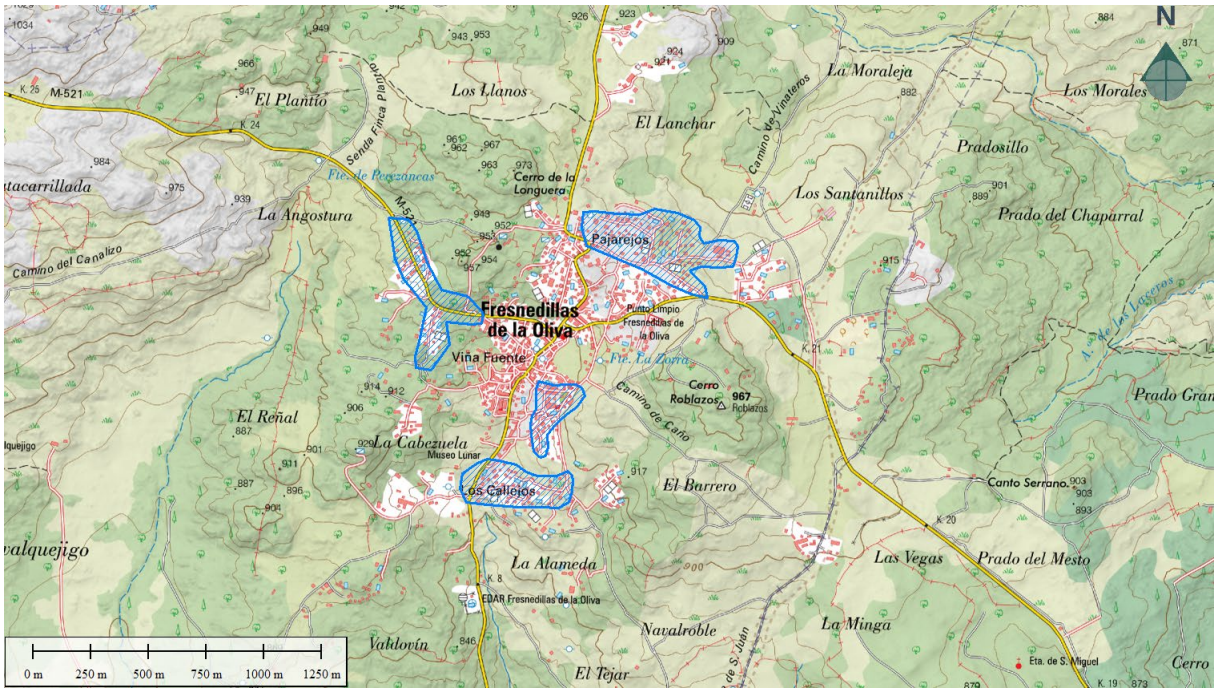


Figura.- 1 *Plano de situación del proyecto. Fuente: Elaboración propia*

Las fases de los trabajos fueron las siguientes:

- Comprobación de la Red Básica.
- Enlace con la Red GNSS del entorno.
- Estudio de las Zonas y Planificación de Vuelos.
- Materialización de Puntos de Apoyo de Vuelos.
- Cálculos y Ajuste de observaciones GPS. Obtención de coordenadas de puntos para la realización de las fases posteriores.
- Realización de Vuelos UAV con sistema RGB y Lidar.
- Procesamiento de Vuelos y obtención de nubes de puntos y Ortofotografías.
- Restitución a escala 1/1000 de Cartografía.

2. Se ha realizado un **levantamiento topográfico mediante técnicas GPS** en tiempo real (RTK) que refleje lo mejor posible la realidad de determinadas zonas como obras de drenaje o las cotas de pozos y conducciones de saneamiento o la situación de distintos servicios en zonas de interés para el proyecto.

2. PROYECCIÓN Y MARCO DE REFERENCIA.

Para la ejecución y cálculo de los trabajos se ha utilizado la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), Huso 30.
Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el sistema ETRS89, definido por el elipsoide GRS80 con origen de longitudes el meridiano de Greenwich, y origen de latitudes referidas al Ecuador.
El origen de altitudes se ha referido al nivel medio del mar en Alicante.
Para realizar el enlace al marco de referencia oficial se han utilizado para la planimetría las estaciones de referencia del IGN del entorno.

Tabla 2-1: Estaciones de Referencia GNSS.

ERGNSS. COORDENADAS UTM H30_ ETRS89				
Id	**X**	**Y**	**Altura Ortométrica**	**Organismo/Nombre**
SMDV	383135.218	4468433.18	618.111	IGN/ San Martín de Valdeiglesias
MAD1	441781.256	4473184.96	673.336	IGN/Madrid 1
IGNE	439830.782	4477484.23	715.797	IGN/IGNE

Fuente: Elaboración propia

Para la obtención de cotas ortométricas, se ha aplicado el modelo de Geoide facilitado por el IGN (egm08-redNAP).

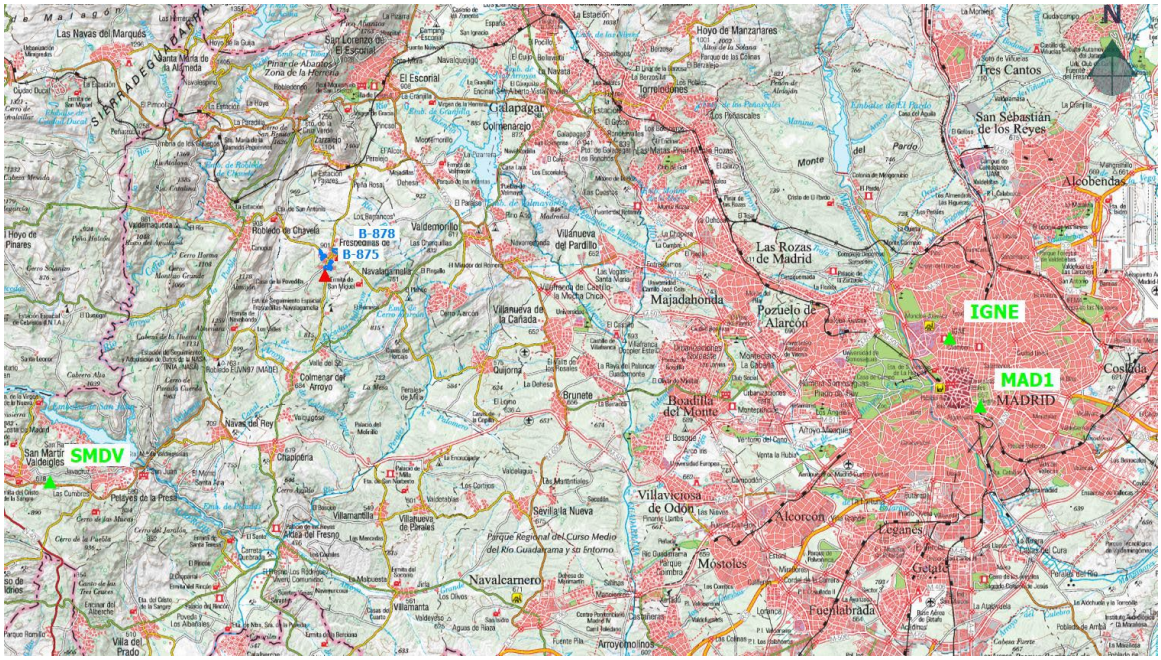


Figura.- 2 Red Geodésica. Fuente: Elaboración propia

Todas estas coordenadas se han obtenido de la web oficial de la red https://www.ign.es/web/ign/portal/gds-area-geodesia

3. RED BÁSICA.

El objeto de esta fase es la observación y cálculo de las coordenadas de los vértices B-875 y B-878 pertenecientes a la red Primaria de bases de la Comunidad de Madrid para hacer la radiación de puntos de apoyo de los vuelos LIADR+RGB. Para calcular su posición planimétricamente se ha enlazado mediante observaciones GPS a las Redes Geodésicas cercanas (GNSS). Para dar cota ortométrica al vértice se ha aplicado el modelo de geoide oficial. Una vez calculadas las coordenadas se han comparado con las oficiales

Esta fase de los trabajos ha consistido en:

- Observación de la Red Geodésica y vértice Red primaria.
- Cálculo planimétrico y altimétrico.
- Comprobación de los vértices B-875 y B-878 de la Red Primaria de Madrid.

3.1. OBSERVACIÓN DE LA RED BÁSICA.

La observación de los vértices B-875 y B-878 se ha realizado utilizando técnicas GPS bifrecuencia (L1 + L2) basadas en el método de observación GPS estático, dedicando para cada vértice un tipo igual o superior a 25 minutos, observando simultáneamente tres receptores y así realizar una triangulación entre los vértices. Se realizan observaciones concatenadas y simultáneas.

De esta forma conseguimos una red robusta generada a partir de la gran cantidad de líneas base posibles resultantes de estas observaciones GPS.

Los parámetros usados son los siguientes:

- La máscara de elevación fijada es de 15º.
- El tiempo de observación entre bases es proporcional a la longitud de las líneas base. Tiempo Mínimo de 10 min para baselíneas de ≤ 10 km. A baselíneas mayores de esta longitud, 10 minutos+1 min/km adicional
- El número de satélites durante la observación es superior a 5.

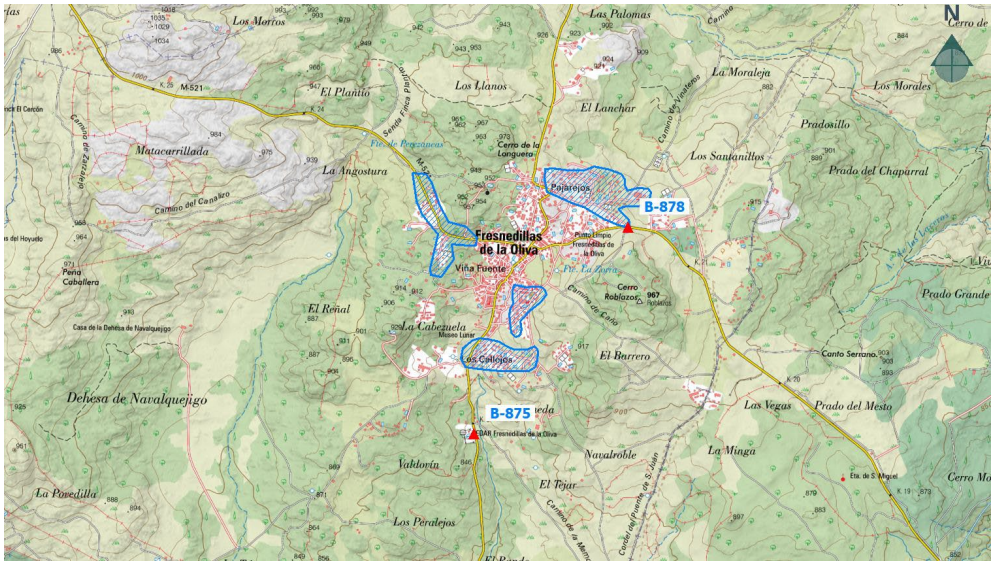


Figura.- 3 *Distribución de Vértices de la Red Básica. Fuente: Elaboración propia*

3.2. CÁLCULO GPS.

Para el cálculo de las observaciones GPS y la obtención de los valores de las líneas base, se ha empleado el programa Topcon Magnet Tools.

En la primera fase del cálculo se han descargado los datos RINEX de las estaciones de referencia de SMDV, MAD1 y IGNE. Con estos datos se procede con el procesado de las líneas base observadas, determinando de este modo los valores de los vectores de acimut, distancia, y altura.

Para el proceso de cálculo, se ha tomado como punto de partida las coordenadas geodésicas de las estaciones de referencia GNSS. Partiendo de dichas coordenadas se procedió a la resolución de todas las líneas base observadas de forma concatenada. De esta forma se ha obtenido como resultado una red compacta en la cual todas y cada una de las bases que la conforman han sido observadas redundantemente con una geometría multilaterada, obteniéndose así una serie de coordenadas promediadas.

Una vez obtenidas estas coordenadas promediadas, se ha efectuado un ajuste por mínimos cuadrados de la red, dejando como puntos fijos las estaciones de referencia GNSS desde los que hemos partido para realizar los cálculos.

3.3. OBSERVACIÓN DE LA RED BÁSICA.

A continuación, se muestran las coordenadas calculadas de los vértices de la red principal B-875 y B-878.

Tabla 3-1:Listado de Coordenadas Geográficas WGS84 Red Básica.

ID Vértice	Latitud de WGS84 (°)	Longitud de WGS84 (°)	Altura elipsoidal de WGS84 (m)
B−875	40°28'38.99251"N	4°10'26.55364"W	887.629
B−878	40°29'21.65789"N	4°09'45.86950"W	989.56

Fuente: Magnet Tools

Tabla 3-2:Listado de Coordenadas Cuadrícula UTM H30 ETRS89 Red Básica.

ID Vértice	Distancia al este de cuadrícula (m)	Distancia al norte de cuadrícula (m)	Cota Ortométrica (m)
B−875	400484.495	4481418.92	835.175
B−878	401459.771	4482721.791	937.089

Fuente: Magnet Tools.

3.4. OBSERVACIÓN DE LA RED BÁSICA.

En la siguiente tabla se muestran las diferencias entre las coordenadas oficiales y las calculadas de las bases B-875 y B-878.

COORDENADAS OFICIALES			
Name	Distancia al este de cuadrícula (m)	Distancia al norte de cuadrícula (m)	Elevación (m)
B−875	400484.49	4481418.9	835.213
B−878	401459.767	4482721.8	937.112

COORDENADAS CÁLCULADAS			
Name	Distancia al este de cuadrícula (m)	Distancia al norte de cuadrícula (m)	Elevación (m)
B−875	400484.495	4481418.92	835.175
B−878	401459.771	4482721.791	937.089

DIFERENCIALES		
dx (m)	dy (m)	dz (m)
0.005	0.02	-0.038
0.004	0.009	-0.022

Las diferencias están dentro de tolerancia por los que se usan para el cálculo de los puntos de apoyo las coordenadas oficiales.

4. VUELO VANT LIDAR Y FOTOGRAMÉTRICO.

4.1. DESCRIPCIÓN Y OBJETO.

Se realiza cobertura fotográfica y Lidar con sistema UAV multirrotor para la obtención de nubes de puntos a color con una resolución 276 pts./m2, que permite la digitalización de los elementos cartográficos.

El número de vuelos realizados es de 3, debido a la obligatoriedad de solapes entre vuelos y el sobreancho necesario para garantizar la precisión en todo el modelo.

Los vuelos se realizaron el 10 de julio de 2025.

4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES EN LA PLANIFICACIÓN DE VUELO.

- **Líneas de Vuelo:** El área delimitada por el consultor, es recubierta por pasadas planificadas para realizarse con orientación norte-sur. Las pasadas serán continuas (sin interrupción), las pasadas de cada vuelo se superpondrán con las del contiguo.
- **Recubrimientos:** se asegurará un recubrimiento transversal del 60% y longitudinal del 80 %.
- **Condiciones Meteorológicas:** se ha realizado el vuelo con el cielo totalmente despejado y cuando el terreno objeto del vuelo ofrece una situación normal (sin nieve o zonas inundadas), asegurándonos unas imágenes perfectamente nítidas y definidas.
- **Gráfico de Vuelo:** en el apéndice 7.4 se muestran los gráficos de vuelo con la situación de cada uno de los vuelos realizados.
- **Altura de Vuelo:** se planifican los vuelos en función de la norma aplicable. Se vuela a 114 m/AED. La resolución media de la orto es de 28 mm/px
- **Velocidad de Vuelo:** se configura en 14 m/s para garantizar la detección de objetos y otros detalles dentro del campo de visión del sensor.

- **Configuración del Sensor:** Se configura el sensor Lidar para que devuelva dos retornos del rayo láser. Este modo de retorno permite una tasa de muestreo de 240KHz. Por último, se configura en modo no repetitivo para obtener una cobertura competa del área de interés en un breve espacio de tiempo y capturar datos en cualquier dirección, en lugar de a lo largo de un plano definido.
- **Toma fotogramétrica RGB:** Se configura para una toma fotográfica con temporizador en 3 segundo, suficiente para la adición de color.
- **Acciones de Seguridad:** En caso de que se den cualquiera de las siguientes situaciones el UAV regresará a Home para realizar aterrizaje: Si detecta viento superior a 45 km/h, Si el censor de viento falla, Si falla la cámara/Sensor, Si el nivel de batería es bajo, Si la precisión GNSS del equipo disminuye, si hay perdida de radio enlace con la estación de control en tierra. Si detecta algún obstáculo (terreno, edificación...) a menos de 25 m. automáticamente cambia la altura de vuelo planificada antes de continuar con la misión.

4.3. MEDIOS UTILIZADOS.

4.3.1. AERONAVE UAV RPA

Los vuelos se realizan con un DJI Enterprise Matrice 300 RTK.



Figura.- 4 *Matrice 300 RTK y L2. Fuente: DJI*

Las características generales son las siguientes: **Matrice 300 RTK**

Dimensiones:

Desplegado, hélices y tren de aterrizaje incluidos: 810 × 670 × 430 mm (largo×ancho×alto).

Plegado, hélices y tren de aterrizaje incluidos: 430×420×430 mm (largo×ancho×alto).

Distancia diagonal entre ejes 895 mm.

Peso (con tan solo un estabilizador inferior único):

Aprox 3.6 kg (con baterías).

Aprox 6.3 kg (con dos baterías TB60).

Carga máx. 2.7 kg.

Peso máx. de despegue 9 kg.

Frecuencia de funcionamiento:

2.4000-2.4835 GHz.

5.725-5.850 GHz.

PIRE:

2.4000-2.4835 GHz:

29.5 dBm (FCC); 18.5 dBm (CE).
18.5 dBm (SRRC); 18.5 dBm (MIC).

5.725-5.850 GHz:

28.5 dBm (FCC); 12.5 dBm (CE).
28.5 dBm (SRRC).

Precisión en vuelo estacionario (modo P, con GPS):

Vertical:

±0.1 m (sistema de visión activado).
±0.5 m (GPS activado).
±0.1 m (RTK activado).

Horizontal:

±0.3 m (sistema de visión activado).
±1.5 m (GPS activado).
±0.1 m (RTK activado).

Precisión de posicionamiento RTK, con RTK activado y fijado:

1 cm +1 ppm (Horizontal).

1.5 cm + 1 ppm (Vertical).

Velocidad angular máx. Inclinación: 300°/s, Giro: 100°/s.

Ángulo máximo de inclinación 30° (modo P, sistema de visión frontal activado: 25°).

Velocidad máx. de ascenso:

Modo S: 6 m/s.

Modo P: 5 m/s.

Velocidad máx. de descenso (vertical):

Modo S: 5 m/s.

Modo P: 4 m/s.

Velocidad máx. de descenso (inclinación) Modo S: 7 m/s.

Velocidad máx:

Modo S: 23 m/s.

Modo P: 17 m/s.

Altitud máx. de vuelo 5000 m (con hélices 2110, peso de despegue de ≤7 kg) / 7000 m (con hélices 2195, peso de despegue de ≤7 kg).

Resistencia máx. al viento 12 m/s.

Tiempo máx. de vuelo 55 min.

Estabilizadores DJI compatibles Zenmuse XT2/XT S/Z30/H20/H20T/DJI P1/DJI L2.

Posibles configuraciones de estabilizador: Estabilizador inferior único, dos estabilizadores inferiores, estabilizador superior único, estabilizadores superior e inferior, tres estabilizadores.

Índice de protección IP45.

GNSS GPS+GLONASS+BeiDou+Galileo.

Temperatura de funcionamiento De –20 a 50 C (de –4 a 122 F).

Sistema de visión. Rango de detección de obstáculos:

Frontal/trasero/izquierdo/derecho: 0.7-40 m.

Superior/inferior: 0.6-30 m.

Campo de visión (FOV).

Frontal/trasero/inferior: 65° (H), 50° (V).

Izquierdo/derecho/superior: 75° (H), 60° (V).

Entorno de funcionamiento Superficies con patrones definidos y una iluminación adecuada (>15 lux).

Sistema de detección por infrarrojos

Rango de detección de obstáculos 0.1-8 m.

Campo de visión (FOV) 30° (±15°).

Entorno de funcionamiento Obstáculos grandes, difusos y reflectantes (reflectividad >10%).

4.3.2. SISTEMA LIDAR

Se utiliza el sensor marca DJI modelo Zenmuse L2 que integra un módulo LiDAR Livox, una IMU de alta precisión y una cámara con un sensor CMOS de 1 pulgada (20 Mpx) en un estabilizador de 3 ejes. Cuando se utiliza con el Matrice 350 RTK y DJI Terra, la L2 forma una solución completa que proporciona datos 3D en tiempo real durante el día, capturando con eficiencia los detalles de estructuras complejas y ofreciendo modelos reconstruidos de alta precisión.

Especificaciones:

General

Nombre del producto Zenmuse L2.

Dimensiones 152×110×169 mm.

Peso 930±10 g.

Potencia Típica: 30 W; máx.: 60 W.

Protección IP54.

Aeronave compatible Matrice 350 RTK.

Rango de temperatura de funcionamiento:

De –20 a 50 C (de –4 a 122°F).
De 0 a 50 C (de 32 a 122°F)(cuando se utiliza una cámara de cartografía RGB).

Rango de temperatura de almacenamiento: De –20 a 60 C (de –4 a 140°F).

Rendimiento del sistema:

Alcance de detección:

450 m al 80% de reflectividad, 0 klx.
190 m al 10% de reflectividad, 100 klx.

Frecuencia de puntos:

Retorno único: máx. 240.000 ptos/s.
Retorno múltiple: máx. 480.000 ptos/s.

Precisión del sistema (RMS 1σ):

Horizontal: 10 cm a 5 m.
Vertical: 5 cm a 50 m.

Modos de coloración de nubes de puntos en tiempo real Color real: coloración por reflectividad; coloración por elevación; coloración por distancia.

LiDAR

Precisión de rango (RMS 1σ) 2/3 cm a 100 m.

Retornos máximos admitidos 5.

Modos de escaneado Patrón de escaneado no repetitivo, patrón de escaneado repetitivo.

Campo de visión:

Patrón de escaneo no repetitivo: 70,4° (horizontal) × 77,2° (vertical).
Patrón de escaneado repetitivo: 70,4° (horizontal) × 4,5° (vertical).

Seguridad del láser Class 1 (IEC 60825-1:2014) (Seguridad ocular)

4.4. PLANIFICACIÓN DEL VUELO.

La captura de datos LiDAR y fotográfica será simultánea e integrada en misiones únicas.

La planificación del vuelo será diseñada atendiendo a las siguientes condiciones para cada una de las coberturas:

Cobertura LiDAR:

- El vuelo se planificará a 110 m. de altura de vuelo sobre el terreno y a una velocidad adecuadas para garantizar un mínimo distanciamiento entre líneas de barrido (amplitud de barrido, o máximo espaciado entre puntos en la dirección de vuelo), que permita obtener de manera homogénea por todo el ámbito de trabajo la densidad promedio mínima exigida de 275 puntos por m² del primer retorno, salvo en las zonas de lámina de agua.
- Se planificará el vuelo minimizando el número de pasadas. En caso de tener que realizar dos pasadas de vuelo, los ejes de vuelo se programaran de tal forma que se garantice un recubrimiento transversal mínimo del 60%.
- Se trabajará con un equipo de referencia situado en la zona de trabajo, con una longitud de línea base máxima de 2 km, estacionado en un vértice/base correspondiente a la red con que se establece el marco de referencia de este proyecto.
- La trayectoria planificada será la misma que la del vuelo fotográfico si la captura no es simultánea.
- Se sobrevolarán los puntos de apoyo, y los puntos de control altimétricos planificados.
- En pasadas interrumpidas, deberán conectarse al menos con un tramo común con una longitud equivalente al ancho de la traza.

- Con el fin de garantizar la cobertura LiDAR, se planificará con un exceso transversal del ámbito de trabajo del 50% del ancho de barrido, y longitudinalmente con el equivalente al ancho de la traza.

Cobertura fotográfica:

- Se planificará el vuelo de tal manera que se cumpla que el tamaño del píxel medio para que toda la pasada sea de un GSD inferior a 3 cm.
- Se establecerán unos recubrimientos longitudinales ≥80% (entre fotografías) y transversales ≥50% (entre pasadas). En cualquier caso, no podrán quedar zonas sin recubrir estereoscópica y transversalmente, debiéndose aumentar los recubrimientos en caso necesario para garantizar el enlace entre imágenes durante la fase de procesado.
- Se planificará minimizando el número de pasadas. En caso de tener que realizar dos pasadas de vuelo, los ejes de vuelo se situarán para garantizar un recubrimiento transversal mínimo del 50%.
- Se deberá trabajar con un equipo de referencia situado en la zona de trabajo, con una longitud de línea base máxima de 5 km, estacionado en un vértice/base correspondiente a la red con que se establece el marco de referencia de este proyecto.
- Se deberán sobrevolar los puntos de apoyo planificados.
- En pasadas interrumpidas, deberá conectarse, al menos, con 5 fotogramas comunes.
- Con el fin de garantizar la cobertura fotográfica, se planificará con un exceso transversal del ámbito de trabajo del 50% del formato de la foto, y con cinco fotocentros que sobrepasen el inicio y fin de la pasada.

De esta fase de los trabajos se obtendrán los siguientes entregables:

- Planificación de vuelo.
- Curso oficial teórico de Operario/Piloto de Drones.
- Curso específico para el Dron que se esté utilizando para dicho trabajo (Este es un curso Práctico).
- Estar registrados/dados de alta como operador en AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).
- Seguro de Responsabilidad Civil.

4.5. EJECUCIÓN DEL VUELO.

El vuelo se realiza según la planificación, siempre que las condiciones meteorológicas u otras no modifiquen los criterios establecidos en esta.

El vuelo no podrá realizarse cuando las condiciones meteorológicas y/o el estado de la superficie (por ejemplo, si estuviese inundada o nevada) dificulten la precisión del sensor Lidar.

Se realiza una verificación in situ del sensor LiDAR siguiendo las especificaciones del fabricante.

En general se consideran condiciones favorables cuando el tiempo sea claro, sin nubes, niebla, bruma, lluvia, nieve, etc. y con velocidad del viento por debajo de la establecida por el fabricante del RPAS.

Se vuela en las horas centrales del día, tal que la altura del sol en general sobre el horizonte sea ≥23 grados sexagesimales.

Las desviaciones de la vertical y/o derivas durante el vuelo deben permitir la orientación de las imágenes y no afectar a la cobertura estereoscópica.

La máxima deriva es inferior a tres grados sexagesimales (3º).

La inclinación de cada fotograma es inferior a dos grados sexagesimales (2º).

Para el cálculo de la trayectoria GNSS/IMU-INS, se utilizará un equipo de referencia situado en la zona de trabajo, con una longitud de línea base máxima de 2 km, estacionado en un vértice/base correspondiente a la red con que se establece el marco de referencia de este proyecto.

La precisión de la trayectoria es < 5 cm +2ppm.

La precisión de la posición una vez orientado el vuelo no debe conducir a errores superiores a 5 cm en X, Y, y 7 cm en H Ortométrica (RMSE).

Las áreas delimitadas para este proyecto serán recubiertas por una o varias pasadas paralelas, siendo las desviaciones relativas inferiores a tres grados centesimales (3g). Las pasadas serán continuas (sin interrupción), los últimos fotogramas de cada pasada se superpondrán a los primeros del tramo siguiente.

Se asegura un recubrimiento longitudinal del 80% y un transversal del 60% con un error máximo del ± 3%.

Se realiza el vuelo con el cielo totalmente despejado y el terreno, objeto del vuelo, en situación normal, asegurándose imágenes perfectamente nítidas y definidas.

Se asegura la máxima deriva en tres grados centesimales (3g).

La velocidad del vuelo es de acuerdo con la escala de este, asegurando un error de arrastre en los fotogramas inferior a 0.01mm.

Se entrega gráfico de vuelo con la situación de cada una de las fotografías obtenidas y las trayectorias de vuelo en formato KMZ.

Se adjunta, en el expediente final, un informe completo de Vuelo.

De esta fase de los trabajos se entrega el informe de verificación in situ del sensor LiDAR y sistema GNSS/IMU-INS siguiendo las especificaciones del fabricante.

4.6. APOYO DEL VUELO CON VANT.

4.6.1. METODOLOGÍA DE OBSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE APOYO Y PUNTOS DE CONTROL.

Para la planificación de la distribución de puntos de apoyo y de control en terreno la hacemos con software CAD. Una vez determinada la ubicación de estos puntos, se materializan sobre el terreno.

La distribución de los puntos de apoyo se hizo de forma homogénea en el área de trabajo. La separación entre ellos es aproximadamente de entre 80 m y 300 m.

Los puntos de apoyo se materializan mediante círculo de pintura blanca de un diámetro de unos 30 cm rodeados de marca de pintura negra.

El número total de puntos de apoyo es de veintiséis (26).



Figura.- 5 *Materialización en el terreno de los PA. Fuente: Elaboración propia.*

La distribución de los puntos de control se hizo de forma homogénea según gráfico mostrado a continuación y coincidentes en algunos casos con detalles planimétricos.

Para dar coordenadas a puntos de apoyo y de control se usó metodología GPS en modo RTK desde las bases de la Red Básica. En concreto se radiaron todos los puntos de apoyo y control desde la B-875 y B-878 y las distancias de radiación fueron inferiores a 2.3 km.

El método de observación usado es el SureTopo, implementado por Topcon en el software de campo Topcon Field. Esta solución permite configurar la grabación de coordenadas en tiempo real en dos épocas distintas.

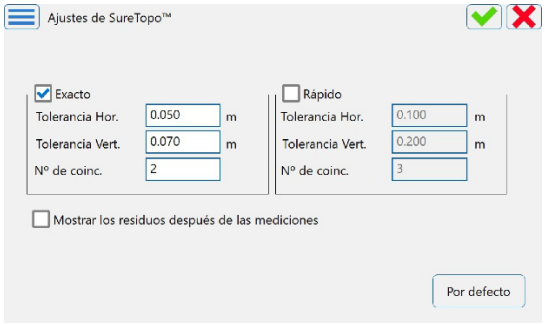


Figura.- 6 *Parámetros de observación. Fuente: Elaboración propia.*

Esta metodología garantiza las siguientes precisiones de las coordenadas de los puntos de apoyo y de control:

Planimetría: RMSE X,Y ≤ 0,03 m.

Altimetría: RMSE Z ≤ 0,05 m.

4.6.2. CÁLCULO DE LOS PUNTOS DE APOYO.

Los cálculos de las coordenadas promediadas de los puntos tomados las hace el software de campo una ver registradas las observaciones en tiempo real en dos épocas distintas.

Antes del registro final, el software compara los resultados y comprueba que las mismas no difieren más de los valores en posición y altura indicados en el apartado anterior.

4.6.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Las coordenadas obtenidas de los puntos de apoyo y de los de control del presente proyecto alcanzan las precisiones anteriormente descritas:

Planimetría: RMSE X,Y ≤ 0,03 m.

Altimetría: RMSE Z ≤ 0,05 m.

4.6.4. LISTADO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE APOYO.

A continuación, se listan las coordenadas de los puntos de apoyo.

ID. Punto	Distancia al este de cuadrícula (m)	Distancia al norte de cuadrícula (m)	Elevación (m)	Código
1	401457.436	4482730.868	937.550	PA
2	401358.600	4482800.018	934.542	PA
3	401578.778	4482878.121	918.439	PA
4	401468.317	4482932.842	920.229	PA
5	401353.416	4482978.045	925.745	PA
6	401241.921	4482985.982	932.919	PA
7	401196.080	4482869.485	933.518	PA
8	400995.971	4482959.554	934.703	PA
9	400970.299	4483053.043	939.320	PA
10	401273.591	4483059.430	922.866	PA
11	400897.142	4482328.756	899.452	PA
12	400511.596	4482637.301	916.070	PA
13	400263.858	4482510.310	915.391	PA
14	400310.399	4482673.507	928.360	PA
15	400259.832	4482779.074	932.308	PA
16	400128.624	4483050.698	925.019	PA
18	400822.482	4482212.617	894.727	PA
19	400778.417	4482324.753	887.956	PA
20	400866.737	4481921.773	889.211	PA
21	400704.799	4481941.124	875.599	PA
22	400768.311	4481909.108	879.726	PA
23	400521.900	4482002.348	864.587	PA
24	400690.449	4481870.548	874.436	PA
25	400603.943	4481899.329	863.432	PA
26	400442.307	4481853.851	857.594	PA

Fuente: Magnet Tools

5. AEROTRIANGULACIÓN DIGITAL.

La aerotriangulación se realizó con el software Agisoft Metashape Professional. Este software es una solución avanzada de modelado 3D basado en imágenes, dirigida a la creación de contenido 3D de alta calidad.

Esta aplicación parte de las imágenes tomadas con la plataforma Matrice RTK 300, que incorpora GPS doble frecuencia RTK la exactitud a la hora de dar coordenadas al centro de la imagen en el momento de la toma es de ± 2.5 cm. Además de la posición, contienen en la

cabecera del archivo las orientaciones precisas de la cámara en el momento de cada toma fotográfica (Ω,Ø,K).

Con estos datos, Metashape realiza la aerotriangulación y ajuste de los bloques de imágenes, donde ajusta la posición de la cámara para cada imagen y refina los parámetros de calibración de la cámara (estima los parámetros de orientación interna y externa de la cámara).

Hecho esto, procedemos a identificar los puntos de apoyo en las imágenes y a reajustar la posición de las imágenes.

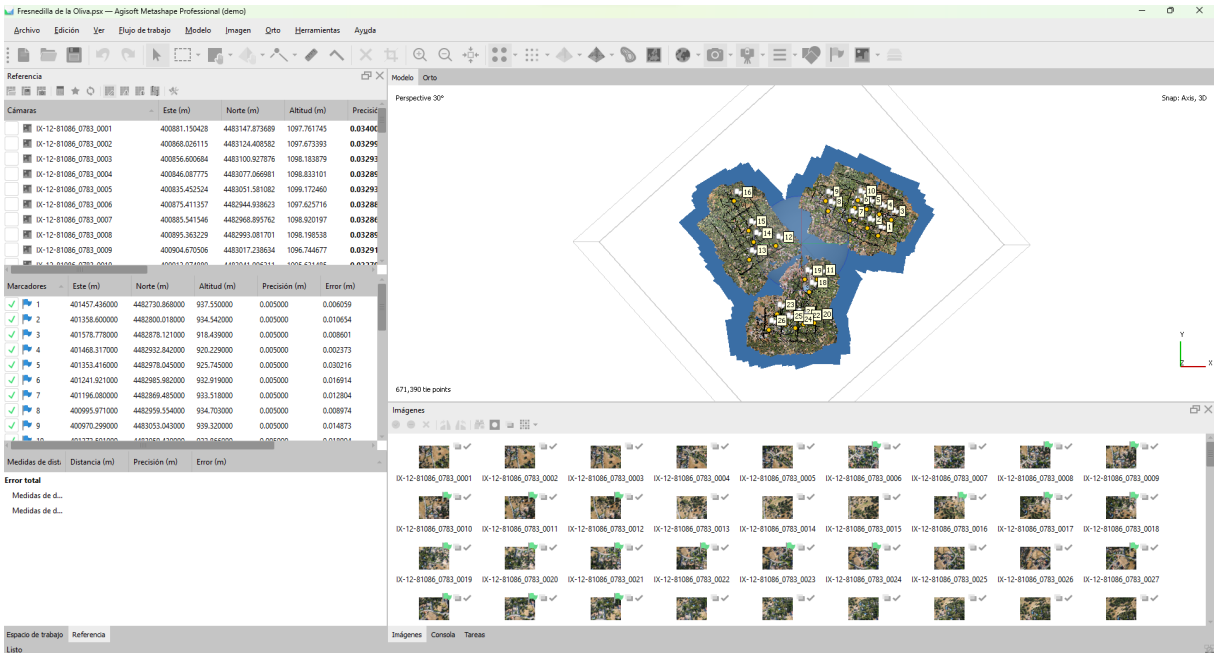


Figura.- 7 Aerotriangulación con Agisoft Metashape. Fuente: Agisoft.

5.1. ERRORES PA EN AEREOTRIANGULACIÓN.

A continuación, se muestran los residuales obtenidos después de proyectar los puntos en las imágenes de vuelo aerotrianguladas:

Tabla 5-1: Errores PA en aerotriangulación.

Id pto	Error en X (cm)	Error en X (cm)	Error en X (cm)	EMC (m)	N.º Proyecciones	Error (Pix)
1	401457.436	4482730.87	937.550	0.00605876	25	1.11351856
2	401358.600	4482800.02	934.542	0.01065363	25	1.04001251
3	401578.778	4482878.12	918.439	0.00860057	31	1.05656639
4	401468.317	4482932.84	920.229	0.00237295	30	0.88178179
5	401353.416	4482978.05	925.745	0.03021619	24	1.11390085
6	401241.921	4482985.98	932.919	0.0169136	31	1.82539064
7	401196.080	4482869.49	933.518	0.01280426	24	1.19224669
8	400995.971	4482959.55	934.703	0.00897388	23	1.18396043
9	400970.299	4483053.04	939.320	0.01487321	25	0.9589307
10	401273.591	4483059.43	922.866	0.01890377	31	1.06872392
11	400897.142	4482328.76	899.452	0.00990003	29	0.97705922
12	400511.596	4482637.30	916.070	0.01536176	26	0.94540861

Id pto	Error en X (cm)	Error en X (cm)	Error en X (cm)	EMC (m)	N.º Proyecciones	Error (Pix)
13	400263.858	4482510.31	915.391	0.01739188	32	0.94475561
14	400310.399	4482673.51	928.36	0.01952708	30	0.76349612
15	400259.832	4482779.07	932.308	0.01340514	32	0.73026267
16	400128.624	4483050.7	925.019	0.00575868	24	0.54979965
18	400822.482	4482212.62	894.727	0.0200538	31	0.84050142
19	400778.417	4482324.75	887.956	0.00862967	36	0.64889387
20	400866.737	4481921.77	889.211	0.01275608	36	0.90040647
21	400704.799	4481941.12	875.599	0.0390763	53	0.83441384
22	400768.311	4481909.11	879.726	0.00758405	36	0.67086132
23	400521.9	4482002.35	864.587	0.01139206	43	0.67943033
24	400690.449	4481870.55	874.436	0.06314433	42	1.35461612
25	400603.943	4481899.33	863.432	0.02444494	49	1.44015901
26	400442.307	4481853.85	857.594	0.01682105	50	0.80430948
Total				0.020692		

Fuente: Agisoft

5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.DIFERENCIAS EN LOS PUNTOS DE APOYO.

A continuación, se adjunta tabla de errores alcanzados entre los Puntos de Apoyo y la cartografía obtenida:

Tabla 5-2:Tabla de resultados Puntos de Apoyo

ID	X	Y	COTA GPS	ELEVATION MDT LIDAR	DIFERENCIAS
1	401457.436	4482730.87	937.55	937.473	-0.077
2	401358.6	4482800.02	934.542	934.521	-0.021
3	401578.778	4482878.12	918.439	918.397	-0.042
4	401468.317	4482932.84	920.229	920.199	-0.03
5	401353.416	4482978.05	925.745	925.709	-0.036
6	401241.921	4482985.98	932.919	932.965	0.046
7	401196.08	4482869.49	933.518	933.485	-0.033
8	400995.971	4482959.55	934.703	934.665	-0.038
9	400970.299	4483053.04	939.32	939.316	-0.004
10	401273.591	4483059.43	922.866	922.841	-0.025
11	400897.142	4482328.76	899.452	899.461	0.009
12	400511.596	4482637.3	916.07	916.055	-0.015
13	400263.858	4482510.31	915.391	915.378	-0.013
14	400310.399	4482673.51	928.36	928.327	-0.033
15	400259.832	4482779.07	932.308	932.299	-0.009
16	400128.624	4483050.7	925.019	924.996	-0.023
17	400822.482	4482212.62	894.727	894.73	0.003
18	400778.417	4482324.75	887.956	887.947	-0.009
19	400866.737	4481921.77	889.211	889.181	-0.03

ID	X	Y	COTA GPS	ELEVATION MDT LIDAR	DIFERENCIAS
20	400704.799	4481941.12	875.599	875.528	-0.071
21	400768.311	4481909.11	879.726	879.699	-0.027
22	400521.900	4482002.35	864.587	864.582	-0.005
23	400690.449	4481870.55	874.436	874.722	0.286
24	400603.943	4481899.33	863.432	863.374	-0.058
25	400442.307	4481853.85	857.594	857.573	-0.021

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se muestra tabla resumen de errores alcanzados entre los Puntos de Apoyo y la cartografía obtenida:

Tabla 5-3: Diferencias cota de Puntos de Apoyo y MDT.

	UNIDADES (m)
Nº Puntos Observados	**25**
Media dz	**-0.011**
DZ Mínimo	**-0.077**
DZ Máximo	**0.286**
Media cuadrática	**0.066**
Desviación típica	**0.067**

Fuente: Elaboración Propia.

6. CLASIFICACIÓN NUBE LIDAR.

El procesamiento de los datos brutos obtenidos con el dispositivo LiDAR L2 de DJI, se realiza con el software DJI Terra. Se obtiene una nube de puntos en bruto optimizada y ajustada a partir de las trayectorias registradas.

El tratamiento de la nube de puntos para clasificarlos de realiza con Terrascan UAV. Esta aplicación contiene un asistente de procesos que incluye rutinas de clasificación que aplican a los puntos en función del modelo de sistema LiDAR usado para la recolección de puntos.

Antes de aplicar las rutinas se eliminan los puntos duplicados, se asigna color a cada punto y se hace una primera clasificación en función de la velocidad del haz de luz láser.

Las clases de puntos se numeran del 1 al 29 según la tabla siguiente:

Tabla 6-1: Clasificación de la nube de puntos LiDAR

Valor de clasificación	Significado	Valor de clasificación	Significado
0	Not classified	13	Roof structure
1	Default	14	Wall structure
2	Ground	15	Tree
3	Low vegetation	16	Water
4	Medium vegetation	17	Car

5	High vegetation	18	Pole
6	Building roof	19	Inactive
7	Low point	20	Temporary 1
8	Model keypoint	21	Temporary 2
9	Wall	22	Noise
10	Vegetation	26	Tower
11	Bridge	29	Pseudo Ground
12	Overlap		

Fuente: Elaboración Propia.

Las rutinas que se aplican a la nube de puntos se muestran a continuación:

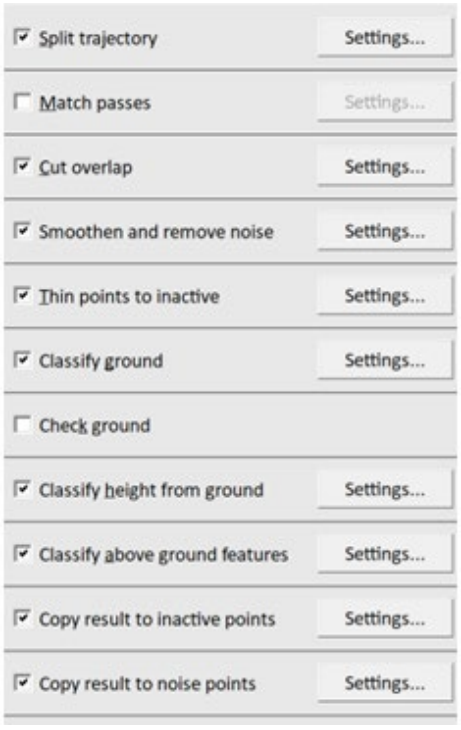


Figura.- 8 *Rutinas Terrascan UAV para L2. Fuente: Elaboración Propia.*

Una vez se clasifican los puntos se genera el correspondiente fichero *.LAZ v1.2.
La nube resultante se ajusta en cota a los puntos de apoyo y luego se compara con los puntos de control. Las diferencias resultantes de esta comparación se indican en apartado 5.2 de este informe. Los puntos de control no intervienen en el proceso de ajuste.

7. RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA.

7.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Se registraron los elementos planimétricos (mediante sus tres coordenadas X, Y Z, tanto los representables como los de interés, mediante un signo convencional, de acuerdo con su definición geométrica y función, obteniendo un fichero de formato CAD (Dwg) en versiones 2D y 3D.

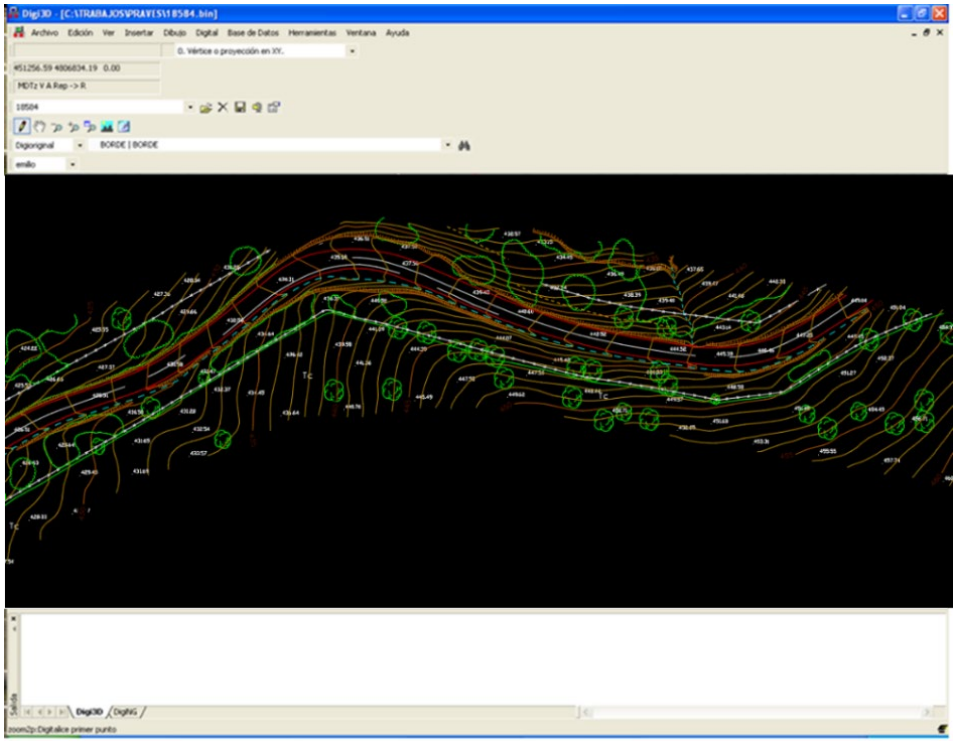


Figura.- 9 *Figura 7-1: Restitución con DIGI 3D*

La altimetría se representó mediante curvas de nivel con equidistancia entre curvas de Nivel Finas de 0.5 m y entre directoras de 2 m, así como las líneas de rotura que definen cabezas de talud, pie de talud, vaguadas, etc.

Al objeto de que el producto obtenido en la restitución tuviese la mayor calidad posible en lo que hace referencia a las uniones analíticas de clases topológicas, nuestros restituidores digitales cuentan con una serie de ayudas que garantizaban el cumplimiento de los objetivos propuestos. Entre otras ayudas informáticas podemos señalar:

- Búsqueda de proximidad a un punto ya existente. En 2 ó 3 dimensiones.
- Búsqueda de proximidad a una recta. En 2 ó 3 dimensiones.
- Realización de formas cerradas de manera automática. Último punto con las mismas coordenadas que el primero.
- Posibilidad de codificación interactiva.
- Posibilidad de asignación de colores y grosores distintos.
- Posibilidad de asignar a los elementos formas lineales o curvas.
- Posibilidad de introducir cédulas en elementos puntuales.

7.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTACIÓN FOTOGRAMÉTRICA.

7.2.1. ESTACIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL DIGI3D.NET.

Digi3D.NET es una Estación de Fotogrametría Digital todo en uno que permite el registro de entidades geográficas a partir de imágenes aéreas de satélite, cámaras cónicas a analógicas y digitales, fotogramétricas y no fotogramétricas, de formato completo o de medio formato y de sensores de barrido.

Digi3D.NET es un CAD/GIS con herramientas de dibujo y de análisis geométricos. Uniendo lo mejor de ambos mundos (CAD y GIS).

Digi3D.NET es un producto completo e independiente que no necesita la adquisición de otros productos para funcionar.

El programa es fácilmente configurable por parte del usuario, permitiendo configuraciones desde un único monitor hasta 16 monitores con diferentes resoluciones y mostrando vistas estereoscópicas en todos ellos.

7.2.2. VISUALIZACIÓN ESTEREOSCÓPICA.

Digi3D.NET permite visualizar estereoscopía con todos los sistemas de visión, y movimiento de imágenes (dispositivos de entrada).

7.2.3. LIBRERÍA DE CÓDIGOS.

El listado de códigos utilizados en la cartografía restituida se incluye en el Apéndice 10.

8. ORTOFOTOGRAFÍA.

Como henos indicado anteriormente, el proceso fotogramétrico de los vuelos se realizó con el software de Agisoft. Este software es una solución avanzada de modelado 3D basado en imágenes dirigida a la creación de contenido 3D de alta calidad.

8.1. MDE Y MDT.

El objetivo final de las imágenes tomadas con UAV es el procesamiento con Agisoft Metashape es construir un modelo 3D con textura, a partir del cual obtenemos un ortomosaico. El procesamiento de las fotografías y construcción de modelos 3D comprende tres etapas principales:

La primera etapa es la alineación de los fotogramas. En esta etapa Agisoft realiza la búsqueda de puntos comunes en fotografías, así como la posición de la cámara para cada imagen. Además, refina los parámetros de calibración de la cámara. Como resultado se forman una nube de puntos escasa y un conjunto de posiciones de cámara.

La nube de puntos escasa representa los resultados de la alineación de la foto y no se utiliza directamente en el procedimiento de construcción de modelos 3D (excepto para el método de reconstrucción basado en la nube puntos de dispersa). Sin embargo, puede ser exportado para su posterior uso en programas externos. Por ejemplo, el modelo de nube dispersa se puede utilizar en un editor de 3D como referencia.

La siguiente etapa es la construcción de una densa nube de puntos. Sobre la base de las posiciones estimadas de cámara y de las propias imágenes. La nube de puntos densa puede ser editada y clasificada antes de la exportación o de proceder a la generación de modelos de malla 3D. En este proyecto no se ha realizado clasificación porque los taludes objeto de estudio no presentan ningún tipo de vegetación.

Otra etapa es la construcción de malla. Agisoft reconstruye una malla poligonal 3D que representa la superficie a partir de la nube de puntos densa. Además, hay un método basado en nube de puntos para la generación geometrías rápidas basado en la nube de puntos dispersa.

Después de haber construido la malla, pueden ser necesarias algunas correcciones, como la destrucción de malla, la eliminación de componentes separados, cierre de los agujeros en la malla, etc.

Aclarar, que el modelo digital de superficie entregado se genera a partir de la nube de puntos LiDAR con todos los puntos de la nube y el modelo digital del terreno se genera al partir de los puntos clasificados como ground. Se entregan dichos modelos en formato ráster GeoTIFF con resolución de 6 cm. El MDT se entrega también en formato vectorial como TIN.

8.2. CÁLCULO DE LA ORTOIMAGEN.

La ortoimagen es una imagen combinada creada mediante la fusión perfecta de las imágenes originales proyectadas en la superficie del objeto (en nuestro caso una malla 3d texturizada) y transformadas a la proyección seleccionada.

El modo de fusión es de tipo mosaico. Este modo implementa un enfoque con división de datos en varios dominios de frecuencia que se fusionan de forma independiente.

Se aplica también un filtro que permite excluir objetos en movimiento (como automóviles, trenes, etc.) al crear el ortomosaico.

El tamaño de pixel se fija en función de la resolución de la malla calculada, en nuestro caso 2.5 cm.

8.3. EDICIÓN Y MOSAICO.

En la edición de la ortofoto, la generación del mosaico, Agisoft Metashape lo hace de forma automática usando parámetros predeterminados.

8.4. ENTREGA Y FORMATO.

La exportación de la Ortofoto es en formato Geotif que luego transformamos a ECW y a JPG. Se entregan en los tres formatos indicados anteriormente con resolución de 2.8/4.0 cm con objeto de generar fichero que sean fácilmente manejables.

El listado de códigos utilizados en la cartografía restituida se incluye en el Apéndice 10.

9. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON GPS EN RTK.

9.1. PROYECCIÓN Y REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS.

Se ha realizado un levantamiento topográfico mediante técnicas GPS en tiempo real (RTK) que refleje lo mejor posible la realidad de determinadas zonas como obras de drenaje o las cotas de pozos y conducciones de saneamiento o la situación de distintos servicios en zonas de interés para el proyecto.

Para ello, partiendo de las bases que constituyen la Red Básica anteriormente observada se han radiado los datos necesarios para el levantamiento, codificando todos los elementos registrados para su correcto tratamiento y obtención de un fichero CAD estructurado por capas.

Se ha utilizado el sistema de referencia geodésico global ETRS89, asociado al elipsoide GRS80 y materializado por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE, y sus densificaciones. Definido como referencia de altitudes los registros del nivel medio del mar en Alicante.

Como proyección se ha utilizado la Universal Transversa de Mercator (UTM) en el huso 30.

9.2. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO.

El trabajo se ha realizado mediante técnicas GPS, contando para su ejecución con equipos GPS de TOPCON modelo Hiper VR y Hiper V de doble frecuencia, trabajando en modo diferencial con la Red de estaciones de referencia de la.red ERGNSS y la red GNSS de la Comunidad de Madrid.

9.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS.

Los receptores utilizados son equipos GPS de TOPCON modelo Hiper VR de doble frecuencia.



Figura.- 10 ***Receptor Hiper VR:*** *Fuente: Topcon Positioning*

Características Principales:

- Tecnología de rastreo universal para todos los satélites y constelaciones (GPS, GLONASS, QZSS, SBAS).
- Probado en campo, diseño IP67 listo para el campo.
- Factor de forma compacto ideal para GPS milimétrico y posicionamiento híbrido.
- Revolucionario IMU de 9 ejes y eCompass de 3 ejes ultracompacto.
- Módem de radio UHF Tx/Rx de 400 MHz integrado.
- Protocolo FH915 radio módem de 900 MHz con licencia integrada.

Especificaciones técnicas del material utilizado:

SEGUIMIENTO GNSS	
Cantidad de canales	226 capaces de hacer un seguimiento de hasta 112 satélites
Señales con seguimiento	Señales GPS: L1 C / A, L1C * L2C, L2P (Y), L5 GLONASS: L1 C / A, L1P, L2C / A, L2P, L3C *
Tipo de antena	Antena integrada con tecnología de antena patentada Fence™
PRECISIÓN	**Static/Fast Static:** H: 3.0 mm + 0.4 ppm V: 5.0 mm + 0.6 ppm **Precision Static:** H: 3.0 mm + 0.1 ppm V: 3.5 mm + 0.4 ppm
DGPS	0.25 m HRMS
SBAS	Alt.: 1,0 m, V: 1,5 m
Comunicaciones	

Comunicaciones	Bluetooth®, Longlink (alcance de 300 m)
Celular	Radio UHF de 425-470 MHz Potencia de transmisión máxima: 1W
MEMORIA	
Memoria	8 GB SDHC
Salida de datos en tiempo real	TPS, RTCM SC104 v2.x, 3.x and MSM, CMR/CMR+
Salida ASCII	NMEA 0183 version 2.x, 3.x and 4.x
FÍSICO Y AMBIENTAL	
Dimensiones	An.: 150 mm (5,9") Prof.: 150 mm (5,9") Alt.: 64 mm (2,5")
Peso	848 g (1,87 lb) (850 g) – Básico 2,04 lb (925 g) – Celular
*Temperatura de funcionamiento**	De -20 °C a 65 °C De -40 °C a 65 °C
Temperatura de almacenamiento	De -40 °C a 70 °C
CERTIFICACIONES Y ESTÁNDARES	
Protección contra el agua/polvo	IP67
ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	
Conector de potencia externa	Sí
RENDIMIENTO	
Tiempo de funcionamiento	Modo RX - Modo 10hr TX 1W - 6hr

9.4. LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
100	400888.612	4482321.229	898.630	POZO
101	400888.121	4482322.929	898.550	IMBORNAL
102	400862.815	4482288.795	895.510	POZO
103	400846.667	4482267.222	893.610	POZO
104	400840.211	4482259.074	893.140	POZO
106	400839.835	4482260.344	893.100	IMBORNAL
107	400847.555	4482259.918	893.690	AQABAST
108	400844.150	4482247.744	893.560	AQELECTR
109	400836.855	4482249.909	893.160	AQELECTR
110	400838.794	4482252.306	892.990	IMBORNAL
111	400843.617	4482247.100	893.660	AQALUMB
112	400844.145	4482246.930	893.620	FAROLA
113	400840.033	4482261.676	893.460	FAROLA
115	400838.207	4482229.534	894.390	FAROLA
116	400837.740	4482229.516	894.380	AQALUMB
117	400833.629	4482217.013	895.030	AQALUMB
118	400834.000	4482216.372	895.040	FAROLA
119	400826.923	4482214.685	894.840	AQABAST
120	400826.946	4482216.057	894.840	AQABAST
121	400826.276	4482217.313	894.850	AQABAST
122	400825.104	4482216.956	894.810	AQABAST
123	400823.494	4482217.798	894.910	AQALUMB
124	400825.384	4482205.433	895.330	P-TLFNO
125	400827.239	4482206.091	895.060	POZO
126	400816.222	4482207.992	894.260	FAROLA
127	400815.990	4482208.279	894.190	AQALUMB
128	400799.363	4482203.912	891.700	AQALUMB
129	400799.487	4482203.613	891.710	FAROLA
130	400785.891	4482200.124	888.760	FAROLA
131	400785.698	4482200.389	888.690	AQALUMB
132	400782.661	4482199.314	887.880	AQALUMB
133	400781.780	4482198.892	887.790	ACOMBAST
134	400773.761	4482195.845	886.960	FAROLA
135	400773.518	4482196.216	886.910	AQALUMB
136	400772.793	4482194.787	886.630	P-TLFNO
137	400772.234	4482204.294	886.520	IMBORNAL
138	400771.697	4482208.600	886.380	IMBORNAL

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
139	400778.451	4482208.704	887.500	ACOMBAST
140	400778.656	4482209.401	887.520	AQABAST
141	400778.145	4482208.341	887.490	AQ-TLFN
142	400769.421	4482209.232	886.310	FAROLA
143	400769.136	4482209.678	886.310	AQALUMB
144	400768.569	4482216.615	886.180	AQELECTR
145	400767.585	4482222.266	886.120	AQALUMB
146	400767.298	4482221.796	886.100	FAROLA
148	400772.312	4482205.552	886.440	POZO
149	400771.556	4482214.659	886.380	POZO
150	400767.312	4482221.700	886.120	FAROLA
151	400767.585	4482222.274	886.110	AQALUMB
152	400762.228	4482234.959	885.300	AQALUMB
153	400761.915	4482234.891	885.310	FAROLA
154	400763.487	4482239.611	885.100	AQABAST
155	400765.524	4482238.353	885.220	POZO
156	400769.023	4482238.834	885.600	AQELECTR
157	400766.182	4482258.456	885.440	POZO
158	400770.285	4482270.850	886.080	ACOMBAST
159	400770.269	4482271.354	886.080	ACOMBAST
160	400770.646	4482275.197	886.160	AQALUMB
161	400770.597	4482275.658	886.220	FAROLA
162	400772.524	4482287.557	886.590	AQELECTR
163	400772.476	4482288.929	886.660	AQ-TLFN
164	400772.569	4482295.988	886.900	AQALUMB
165	400772.559	4482296.462	886.900	FAROLA
166	400774.337	4482315.266	887.560	FAROLA
167	400774.375	4482315.655	887.560	AQALUMB
168	400774.137	4482313.608	887.480	BOMBEROS
169	400771.477	4482313.734	887.240	AQABAST
170	400771.263	4482315.520	887.330	AQABAST
171	400775.114	4482319.309	887.620	IMBORNAL
172	400759.134	4482320.700	887.320	FAROLA
173	400759.562	4482320.531	887.430	AQALUMB
174	400757.942	4482335.590	886.980	IMBORNAL
175	400751.382	4482333.282	886.820	POZO
177	400757.482	4482336.708	887.060	AQ-TLFN
178	400758.509	4482337.396	887.130	ACOMBAST
179	400758.534	4482336.103	887.170	AQALUMB

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
180	400758.202	4482336.253	887.150	FAROLA
182	400764.040	4482335.449	887.060	ACOMBAST
183	400763.558	4482334.596	887.110	BRIEGO
184	400768.810	4482332.900	887.350	AQ-TLFN
185	400769.658	4482333.195	887.340	ACOMBAST
186	400767.548	4482334.269	887.100	ACOMBAST
187	400762.374	4482336.049	886.980	ACOMBAST
188	400771.430	4482326.036	887.640	POZO
189	400773.627	4482330.545	887.840	FAROLA
190	400774.118	4482330.517	887.870	AQALUMB
191	400774.792	4482331.275	887.750	ACOMBAST
192	400777.833	4482330.324	888.040	ACOMBAST
193	400779.410	4482329.625	888.110	ACOMBAST
194	400779.461	4482328.659	888.200	AQ-TLFN
195	400783.125	4482328.547	887.960	ACOMBAST
196	400784.280	4482327.019	888.000	AQABAST
197	400780.487	4482315.715	888.340	AQ-TLFN
198	400784.041	4482315.461	888.530	ACOMBAST
199	400787.003	4482316.220	888.690	FAROLA
200	400787.796	4482316.116	888.720	AQALUMB
201	400789.198	4482325.300	888.680	AQ-TLFN
202	400790.114	4482324.715	889.000	AQ-TLFN
203	400789.490	4482319.722	888.450	POZO
204	400793.720	4482323.479	888.790	IMBORNAL
205	400793.081	4482316.619	888.870	AQ-TLFN
206	400794.085	4482316.848	888.900	AQ-TLFN
207	400793.964	4482315.491	888.950	ACOMBAST
208	400802.815	4482316.170	889.580	FAROLA
211	400801.191	4482319.842	889.340	POZO
212	400798.702	4482315.503	889.300	ACOMBAST
213	400793.911	4482325.941	889.000	ACOMBAST
215	400788.369	4482326.798	888.410	ACOMBAST
216	400790.163	4482325.829	888.660	ACOMBAST
217	400795.167	4482325.650	889.040	ACOMBAST
218	400799.842	4482325.875	889.310	ACOMBAST
219	400805.535	4482325.868	889.760	ACOMBAST-1.84
220	400800.947	4482325.224	889.470	ACOMBAST
221	400801.193	4482324.442	889.420	AQ-TLFN
222	400803.334	4482319.081	889.480	IMBORNAL

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
223	400803.319	4482316.155	889.630	AQALUMB
225	400807.603	4482325.167	890.560	AQABAST
226	400811.419	4482325.752	890.390	ACOMBAST-1.84
227	400812.153	4482324.364	890.560	AQ-TLFN
228	400812.804	4482324.232	890.550	FAROLA
229	400813.239	4482324.957	890.730	ACOMBAST
230	400818.125	4482324.807	891.140	ACOMBAST
231	400817.143	4482325.564	891.140	ACOMBAST
232	400822.899	4482325.487	891.530	ACOMBAST-1.84
233	400823.448	4482324.060	891.770	AQ-TLFN
235	400824.619	4482324.328	891.800	ACOMBAST
242	400828.756	4482325.134	892.250	ACOMBAST
247	400824.303	4482319.861	891.650	POZO
249	400822.428	4482315.694	891.580	AQALUMB
250	400821.936	4482315.768	891.400	FAROLA
251	400830.412	4482323.853	892.420	FAROLA
252	400830.248	4482324.172	892.500	AQALUMB
253	400829.925	4482323.727	892.460	AQALUMB
254	400830.121	4482324.571	892.460	ACOMBAST
255	400834.404	4482325.195	892.930	ACOMBAST
256	400836.442	4482324.561	893.150	ACOMBAST
257	400838.114	4482319.700	893.330	POZO
258	400837.601	4482314.776	893.600	ACOMBAST
259	400838.254	4482315.532	893.700	FAROLA
260	400839.125	4482315.273	893.860	AQALUMB
261	400833.311	4482314.947	892.960	AQ-TLFN
262	400832.407	4482314.877	892.870	AQABAST
263	400832.421	4482314.860	892.870	ACOMBAST
264	400831.227	4482314.924	892.720	ACOMBAST
265	400831.542	4482314.771	892.810	BRIEGO
266	400845.238	4482324.316	894.410	AQ-TLFN
267	400843.174	4482324.085	893.970	ACOMBAST
268	400840.401	4482325.103	893.620	ACOMBAST
269	400847.427	4482319.560	894.120	IMBORNAL
270	400847.138	4482325.035	894.440	POZO
271	400866.274	4482333.686	895.520	P-TLFNO
272	400864.863	4482315.887	895.690	FAROLA
273	400866.890	4482299.910	895.960	FAROLA
274	400881.109	4482320.443	897.710	AQABAST

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
275	400882.754	4482326.628	897.970	P-TLFNO
276	400887.776	4482325.179	898.790	P-ELECTR
277	400889.397	4482317.079	898.660	AQABAST
278	400888.060	4482322.948	898.520	IMBORNAL
279	400903.934	4482341.316	899.860	FAROLA
280	400904.394	4482341.576	899.850	AQALUMB
281	400908.531	4482342.556	900.340	P-ELECTR
282	400910.501	4482334.306	900.350	AQABAST
283	400909.171	4482332.701	900.220	AQABAST
284	400904.117	4482334.540	899.910	AQABAST
285	400904.152	4482334.567	899.910	POZO-CEGADO
286	400718.343	4482146.259	879.300	AQALUMB
287	400718.114	4482146.634	879.320	FAROLA
289	400723.980	4482153.929	880.270	AQALUMB
290	400724.408	4482153.646	880.240	AQELECTR
291	400728.845	4482152.976	880.310	POZO
292	400730.004	4482149.541	880.190	AQABAST
293	400733.719	4482155.181	880.710	IMBORNAL
294	400729.991	4482160.711	881.180	AQALUMB
295	400729.696	4482160.967	881.170	FAROLA
296	400749.132	4482173.103	883.130	FAROLA
297	400748.823	4482173.373	883.080	AQALUMB
298	400744.968	4482177.657	882.970	POZO
299	400742.143	4482175.982	882.850	AQALUMB
300	400742.315	4482177.878	882.880	ACOMBAST
301	400744.103	4482186.486	883.510	AQALUMB
302	400744.860	4482188.824	883.610	AQALUMB
303	400744.477	4482188.678	883.730	FAROLA
304	400757.220	4482184.084	884.170	ACOMBAST
305	400759.063	4482185.789	884.510	FAROLA
306	400758.886	4482186.193	884.430	AQALUMB
307	400756.522	4482201.040	884.690	AQALUMB
308	400756.955	4482200.891	884.750	FAROLA
309	400751.454	4482206.183	884.250	POZO
310	400749.964	4482209.935	884.100	IMBORNAL
311	400746.899	4482209.182	884.000	AQALUMB
312	400746.656	4482209.554	884.030	FAROLA
313	400744.278	4482199.779	883.870	ACOMBAST
314	400743.383	4482188.688	883.740	ACOMBAST

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
315	400260.577	4482746.687	931.230	IMBORNAL
316	400260.882	4482741.064	931.240	POZO
317	400269.078	4482709.548	928.290	TUBO_Gntriz_Inf.
318	400269.104	4482709.585	928.800	TUBOARRIBA
319	400269.443	4482706.798	928.330	MURO
320	400269.438	4482706.866	928.330	MURO
321	400268.559	4482707.453	928.090	MURO
322	400268.496	4482709.340	928.240	TER
323	400268.510	4482709.572	928.040	TER
325	400269.741	4482709.284	928.180	ESCOLLERA
326	400268.565	4482710.135	928.170	ESCOLLERA
327	400270.285	4482709.954	929.590	ESCOLLERA
328	400270.497	4482710.218	929.620	ESCOLLERA
329	400269.573	4482710.976	929.570	ESCOLLERA
330	400269.297	4482710.760	929.620	ESCOLLERA
331	400268.619	4482710.990	929.000	ESCOLLERA
332	400272.475	4482710.433	930.160	CT
333	400270.065	4482713.601	930.330	CT
334	400270.456	4482714.419	930.390	ACERA
335	400271.802	4482715.487	930.370	ACERA
336	400271.765	4482715.560	930.240	AGLOM
337	400274.044	4482712.198	930.070	AGLOM
338	400274.034	4482712.182	930.220	ACERA
339	400272.866	4482710.914	930.250	ACERA
341	400295.809	4482700.367	928.630	IMPOSTA
342	400295.569	4482700.109	928.640	IMPOSTA
343	400296.974	4482699.382	928.630	IMPOSTA
344	400296.737	4482699.126	928.620	IMPOSTA
345	400297.718	4482700.271	928.630	IMPOSTA
346	400297.538	4482700.055	928.640	IMPOSTA
347	400296.424	4482701.045	928.650	IMPOSTA
348	400296.602	4482701.251	928.680	IMPOSTA
349	400297.046	4482699.886	928.070	ALETAS
350	400297.245	4482699.728	928.110	ALETAS
351	400296.310	4482700.539	928.090	ALETAS
352	400296.102	4482700.716	928.120	ALETAS
353	400296.613	4482700.859	927.650	POZO
354	400296.032	4482700.193	927.700	POZO
355	400296.765	4482699.586	927.660	POZO

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
356	400297.323	4482700.221	927.690	POZO
357	400296.657	4482700.178	927.660	POZO
358	400296.371	4482699.868	927.760	TUBOGNTRIZ
359	400296.372	4482699.940	927.640	POZO
360	400296.772	4482698.977	928.550	TER
361	400295.520	4482700.068	928.610	TER
362	400295.626	4482700.436	928.200	TER
363	400296.052	4482701.080	928.160	TER
364	400296.451	4482701.328	928.330	TER
365	400297.853	4482700.345	928.210	TER
366	400297.569	4482699.817	928.180	TER
367	400297.305	4482699.430	928.180	TER
368	400296.592	4482697.944	928.760	ZA
369	400294.094	4482700.243	928.850	ZA
370	400293.999	4482700.099	928.930	AGLOM
371	400296.633	4482697.702	928.810	AGLOM
372	400296.455	4482697.454	928.860	LB
373	400294.236	4482699.520	928.920	LB
374	400291.809	4482697.421	929.120	LB
375	400289.639	4482695.124	929.250	LB
376	400289.426	4482694.966	929.250	AGLOM
377	400292.805	4482691.852	929.110	AGLOM
378	400293.159	4482691.908	929.070	LB
379	400295.018	4482694.404	928.960	LB
380	400297.219	4482696.688	928.850	LB
381	400297.536	4482696.984	928.760	AGLOM
382	400292.563	4482691.956	929.260	ACERA
383	400291.424	4482690.683	929.260	ACERA
384	400287.711	4482694.030	929.440	ACERA
385	400288.786	4482695.350	929.450	ACERA
386	400287.237	4482693.843	929.410	CT
387	400290.990	4482690.429	929.270	CT
388	400289.378	4482690.862	929.150	IMPOSTA
389	400288.360	4482691.692	929.160	IMPOSTA
390	400288.758	4482691.927	929.130	IMPOSTA
391	400289.528	4482691.273	929.110	IMPOSTA
392	400289.460	4482690.838	928.670	ALETAS
393	400289.038	4482690.933	928.630	ALETAS
394	400288.464	4482691.374	928.670	ALETAS

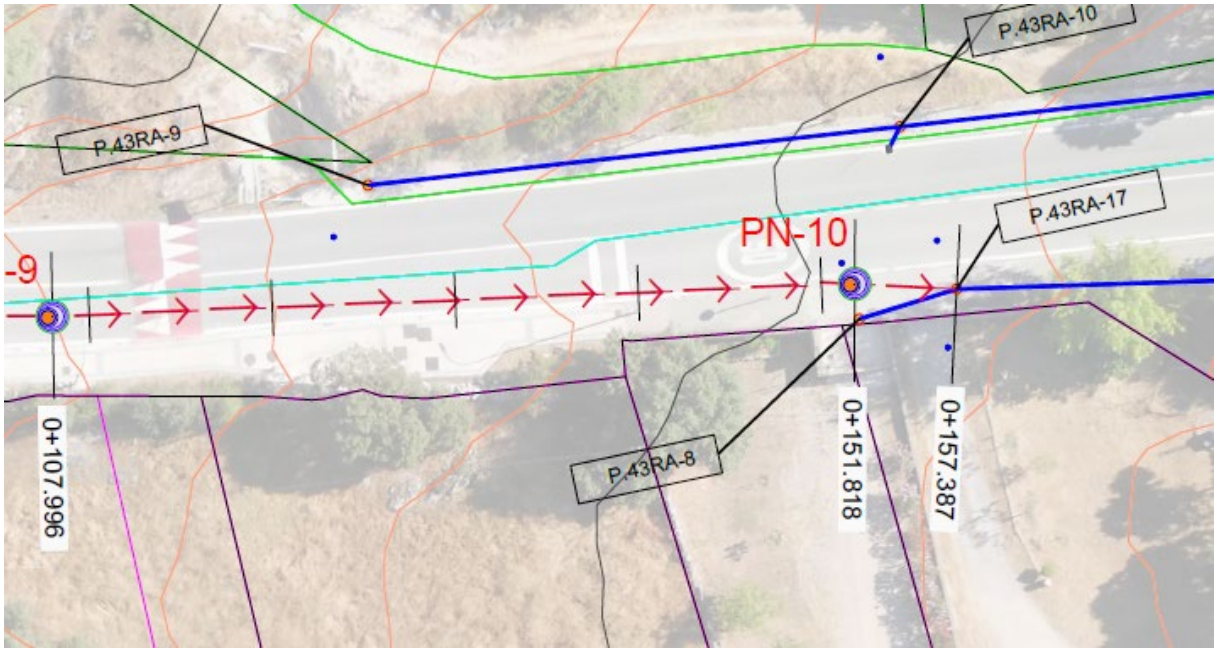
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
395	400288.173	4482691.603	928.650	ALETAS
396	400287.951	4482691.070	928.200	ALETAS
397	400287.863	4482691.299	928.240	ALETAS
398	400288.791	4482691.202	927.610	TUBOGNTRIZ
399	400288.614	4482691.422	927.650	TER
400	400289.005	4482691.051	927.630	TER
401	400287.992	4482690.939	927.740	TER
402	400287.821	4482691.173	927.910	TER
403	400288.661	4482690.178	928.170	ALETAS
404	400288.979	4482690.000	928.160	ALETAS
405	400288.766	4482690.192	927.580	TER
406	400288.013	4482689.952	927.610	TER
407	400460.108	4482642.939	919.840	POZO
408	400458.152	4482641.278	919.760	ACOMBAST
409	400463.529	4482651.615	919.570	IMBORNAL
410	400465.629	4482643.456	919.450	POZO
411	400467.726	4482642.420	919.430	ACOMBAST
412	400468.034	4482642.369	919.430	ACOMBAST
413	400494.372	4482648.540	917.540	IMBORNAL
414	400496.266	4482637.886	916.750	POZO
415	400495.357	4482636.208	916.670	AQABAST
416	400495.491	4482635.272	916.580	ACOMBAST
417	400494.513	4482636.142	916.860	ACOMBAST
418	400493.904	4482636.152	916.890	BRIEGO
420	400271.884	4482713.858	930.340	POZO
422	401261.281	4482866.523	932.390	BR
423	401261.327	4482866.862	932.500	POZO
424	401260.192	4482865.335	932.480	AQABAST
425	401266.139	4482863.156	932.420	AQABAST
426	401266.933	4482862.349	932.440	AQABAST
427	401268.930	4482861.414	932.450	AQABAST
428	401212.961	4482866.993	933.280	AQABAST
429	401215.825	4482871.192	933.130	POZO
430	401189.216	4482871.045	933.370	POZO
431	401187.309	4482865.969	933.250	POZO
432	401221.196	4482895.392	932.930	POZO
433	401225.645	4482914.175	932.410	POZO
434	401230.706	4482914.242	932.210	ACOMBAST
435	401231.163	4482914.254	932.250	ACOMBAST

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
436	401229.494	4482931.033	932.230	POZO
437	401234.247	4482931.484	931.970	IMBORNAL
438	401238.909	4482980.471	932.720	AQABAST
439	401238.612	4482982.224	932.810	AQABAST
440	401234.357	4482983.031	932.930	AQABAST
441	401239.677	4482988.192	932.840	AQABAST
442	401239.632	4482989.928	932.800	AQABAST
443	401241.601	4482982.551	932.780	POZO
444	400600.378	4481906.115	863.610	POZO
445	400601.247	4481906.183	863.690	AQABAST
446	400602.336	4481901.290	863.480	AQABAST
447	400626.657	4481907.833	864.730	POZO
448	400514.331	4481990.163	864.410	POZO
449	400516.723	4481995.858	864.250	AQABAST
450	400524.010	4481988.006	863.950	IMBORNAL
451	400527.008	4482005.459	864.960	ACOMBAST
453	400527.778	4482004.895	864.890	ACOMBAST
454	400527.608	4482004.442	864.870	ACOMBAST
455	400531.186	4482011.158	865.420	POZO
630	401577.228	4482886.147	917.520	PZBOMBEO
631	401577.467	4482887.514	917.540	PZBOMBEO
632	401577.168	4482886.222	916.770	PZBOMBEO
633	401577.389	4482887.478	916.800	PZBOMBEO
634	401575.851	4482886.441	917.530	PZBOMBEO
635	401575.925	4482886.493	916.790	PZBOMBEO
636	401576.098	4482887.783	917.520	PZBOMBEO
637	401576.165	4482887.703	916.760	PZBOMBEO
638	401576.136	4482887.102	916.700	PZBOMBEOR
639	401576.811	4482886.435	916.760	PZBOMBEOR
640	401577.001	4482887.394	916.790	PZBOMBEOR
641	401577.217	4482886.851	915.580	Gntriz. Inf. Tubo
642	401576.109	4482887.073	916.060	Gntriz. Inf. Tubo
645	401576.532	4482887.538	916.880	EJETUBOBOMBA1
646	401576.332	4482886.669	916.860	EJETUBOBOMBA1
647	401576.927	4482887.547	916.880	EJETUBOBOMBA1
648	401576.982	4482886.587	916.910	EJETUBOBOMBA1
650	401571.477	4482886.941	918.960	ESCALONCASETA
651	401571.458	4482886.888	919.070	ESCALON_arriba
652	401568.231	4482889.815	918.230	PZCOLEGIO

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
653	401568.461	4482890.002	918.230	PZCOLEGIO
654	401568.231	4482889.522	918.200	PZCOLEGIO
655	401567.932	4482889.846	918.190	PZCOLEGIO

9.5. LEVANTAMIENTO INTERIOR DE POZOS.

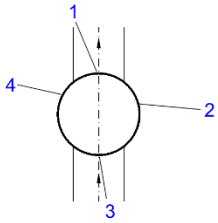
Actuación Nº 2: CARRETERA M-521:



Pozo P.43RA-17

Cota coronación 919.45

Cota solera 916.68



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	916.68	Salida colector principal_Hormigón
2	0.00	250	916.68	Entrada colector principal_Termoplástico
3	0.00	250	916.68	Acometida de finca_Hormigón
4	1.95	160	918.63	Imbornal_Hormigón



Vista interior del pozo

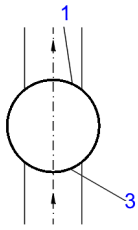


Vista exterior del pozo

ACTUACIÓN Nº 3: CALLE BELLA VISTA:



Pozo	P.43RB-76
Cota coronación	932.78
Cota solera	931.55



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	931.55	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.46	300	932.01	Entrada colector principal_Termoplástico

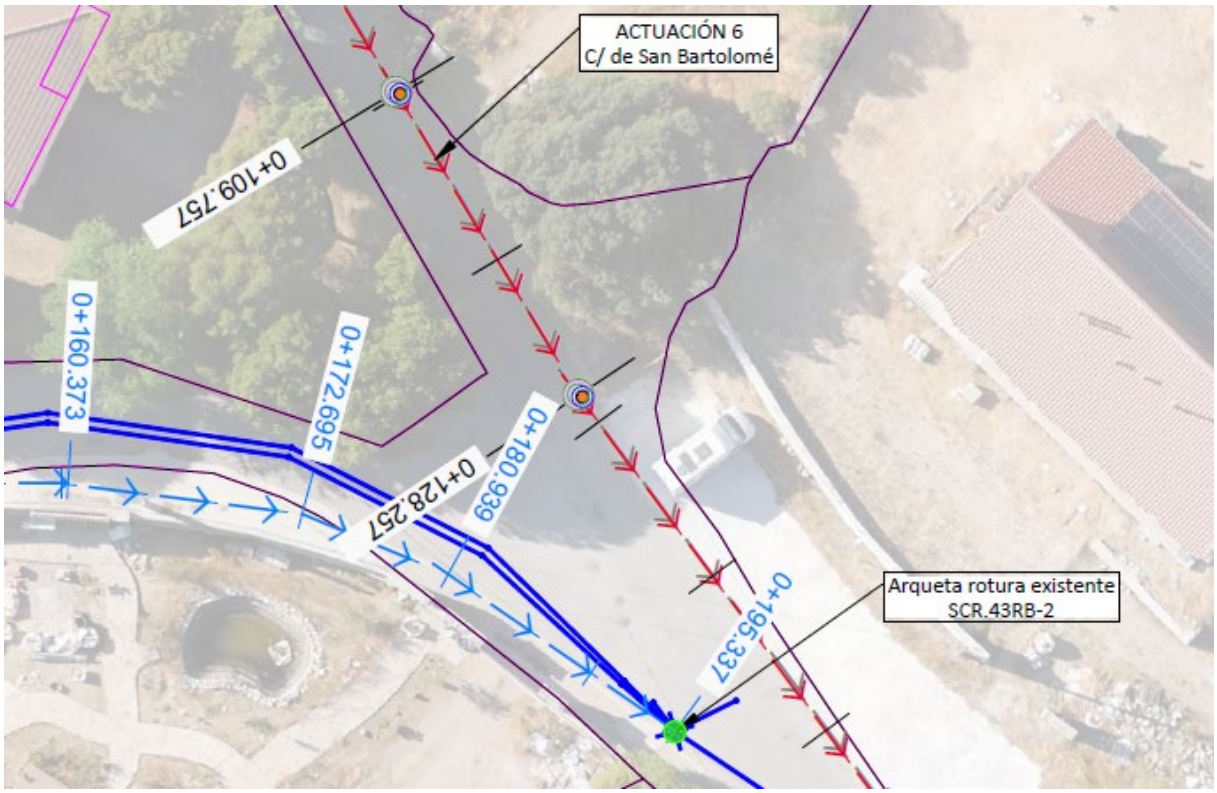


Vista interior del pozo

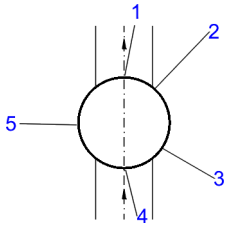


Vista exterior del pozo

Actuación Nº 4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ:



Pozo	SCR.43RB-2
Cota coronación	932.50
Cota solera	931.47



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	931.47	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.25	110	931.72	Termoplástico
3	0.26	110	931.73	Termoplástico
4	0.00	600	931.47	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.71	200	932.18	Termoplástico

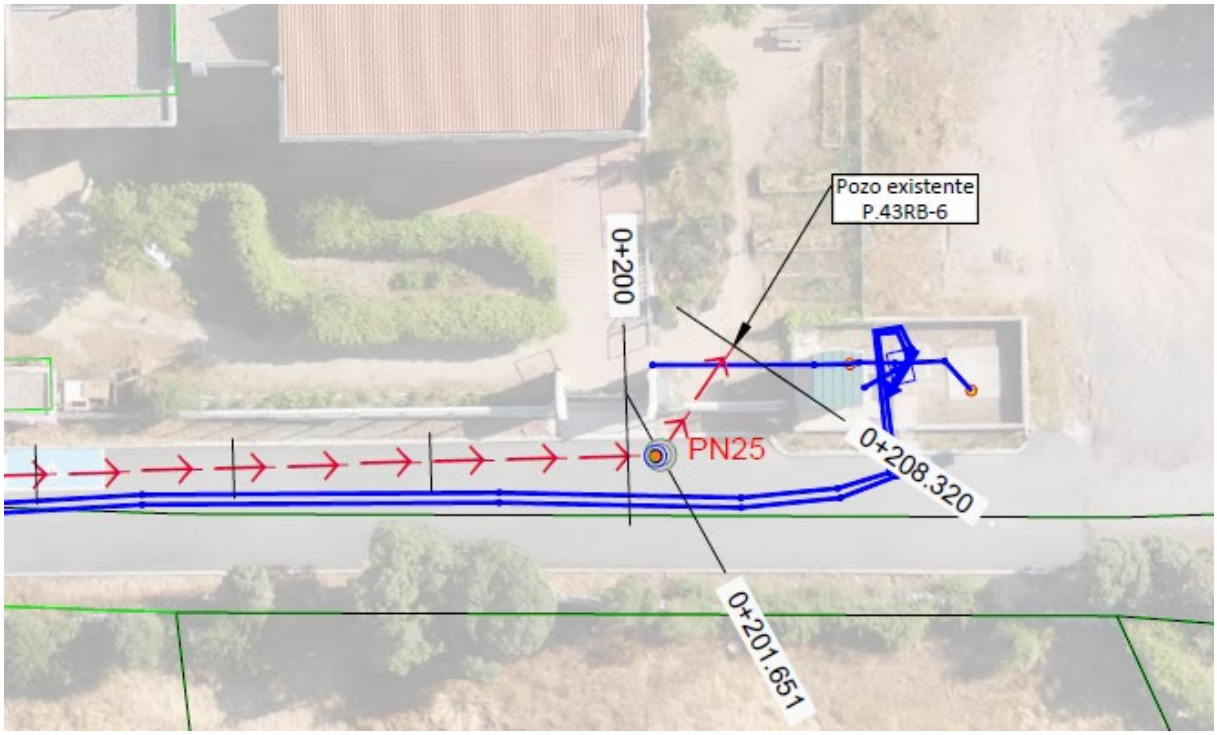


Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Actuación nº 5: CAMINO DE PERALEJO:



Pozo P.43RB-6

Cota coronación 918.23
Cota solera 917.08

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	917.08	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.17	300	917.25	Entrada colector principal_Termoplástico

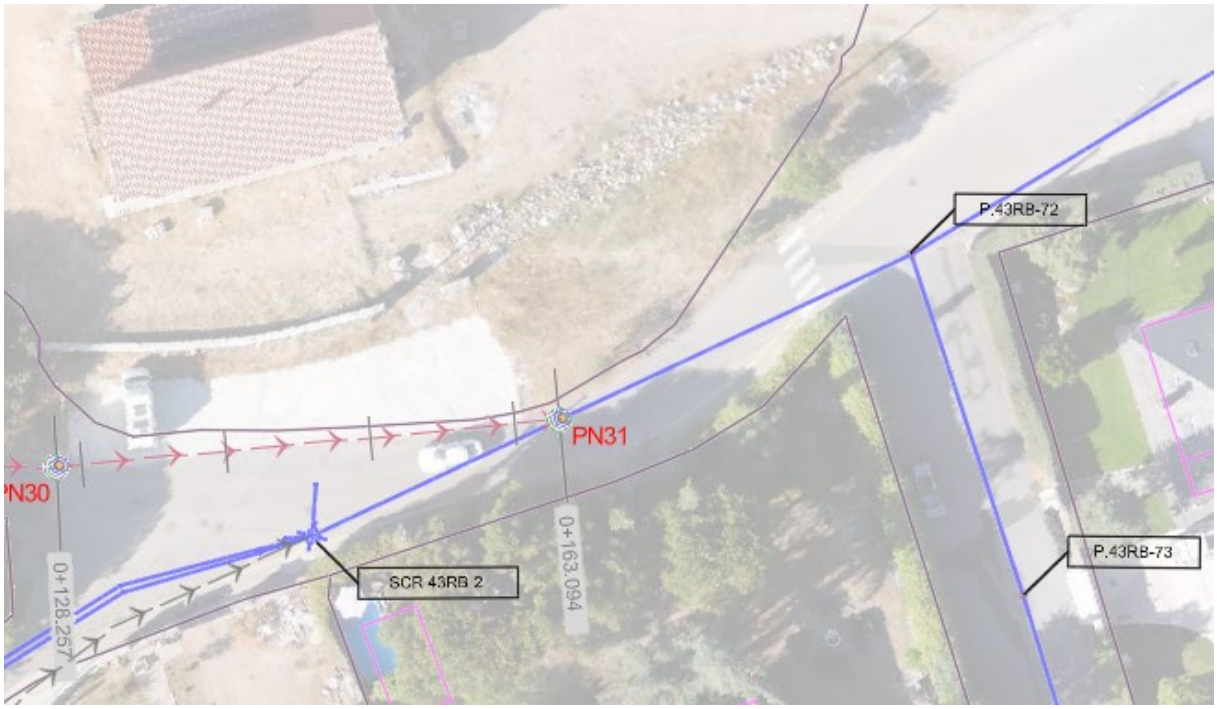


Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

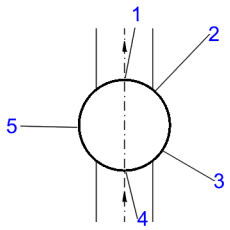
Actuación Nº 6: CALLE SAN BARTOLOMÉ:



Pozo SCR.43RB-2

Cota coronación 932.50

Cota solera 931.47



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	931.47	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.25	110	931.72	Termoplástico
3	0.26	110	931.73	Termoplástico
4	0.00	600	931.47	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.71	200	932.18	Termoplástico



Vista interior del pozo

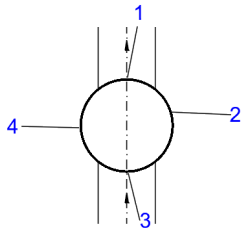


Vista exterior del pozo

Pozo P.43RB-72

Cota coronación 933.13

Cota solera 930.99



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.12	600	931.11	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.52	250	931.51	Termoplástico
3	0.00	600	930.99	Entrada colector principal_Termoplástico
4	0.05	400	931.04	Termoplástico

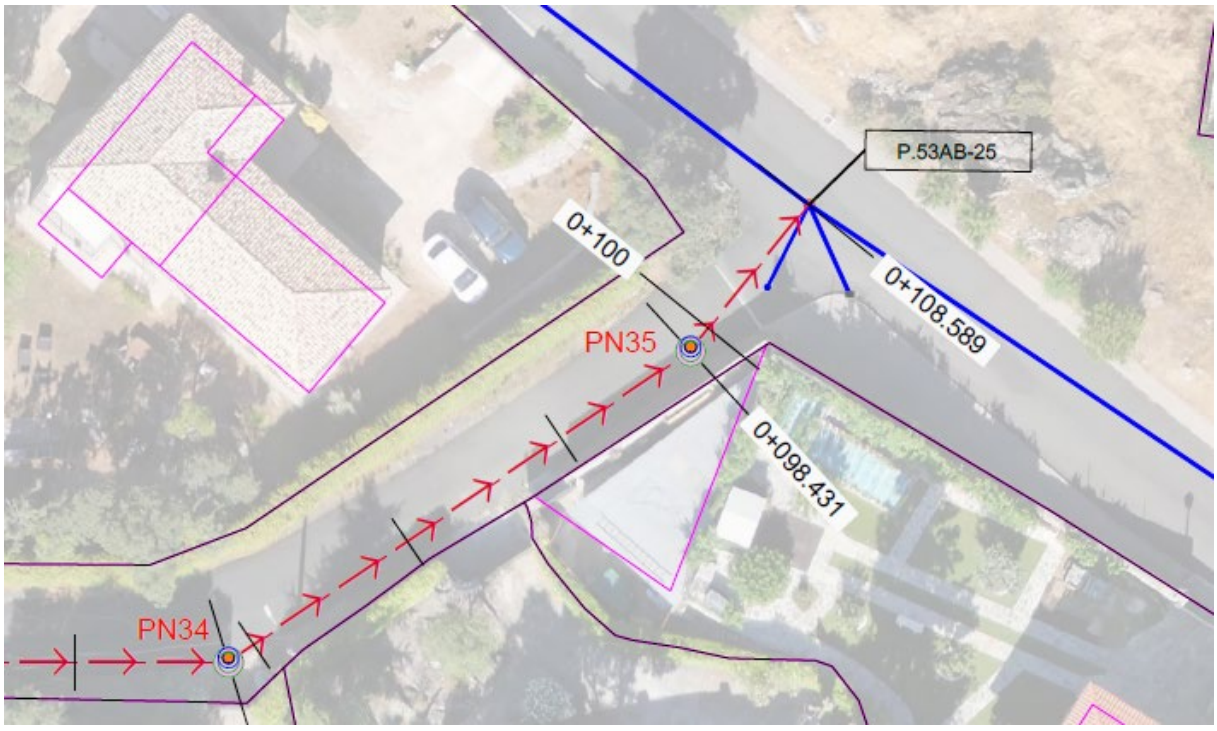


Vista interior del pozo

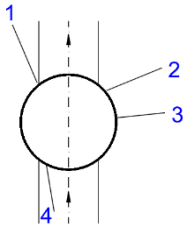


Vista exterior del pozo

Actuación nº 7: CALLE DE LA VIÑA:



Pozo	P.53AB-25
Cota coronación	882.97
Cota solera	880.26



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	880.26	Salida colector principal_Hormigón
2	2.17	110	882.43	Termoplástico
3	0.81	300	881.07	Hormigón
4	0.00	400	880.26	Entrada colector principal_Hormigón

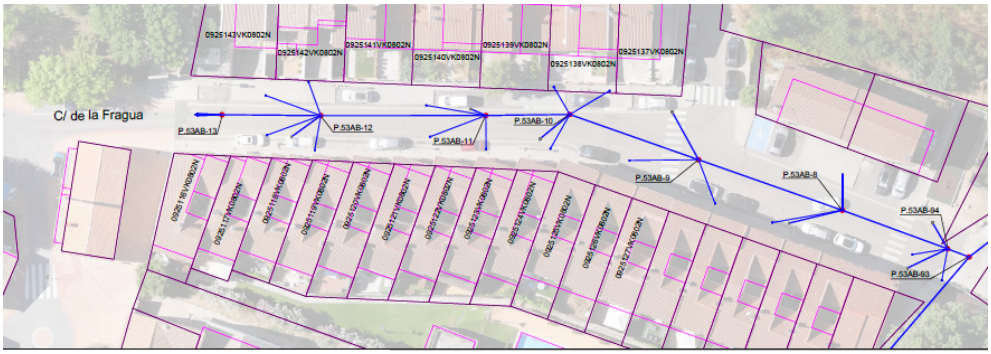


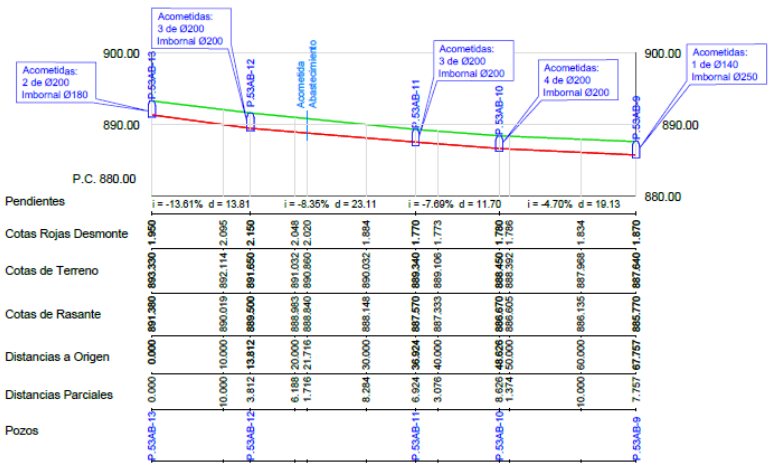
Vista interior del pozo

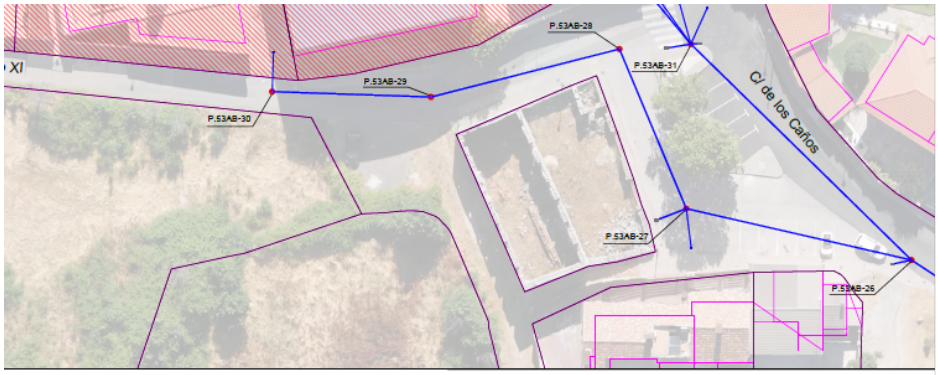


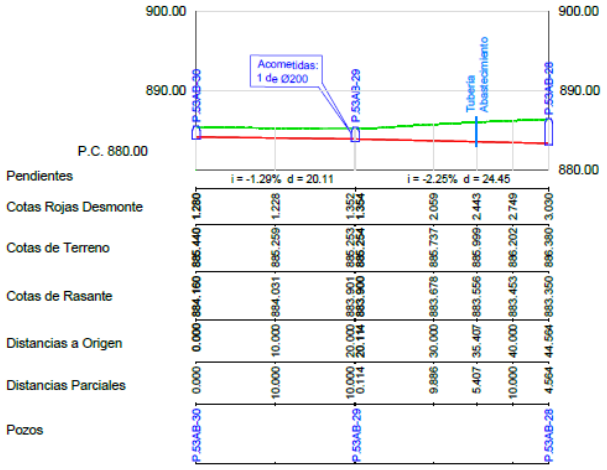
Vista exterior del pozo

Actuación N.º8: CALLE DE LA FRAGUA Y APOLO XI:





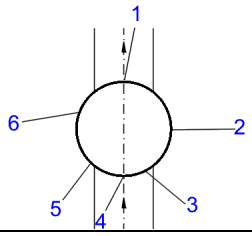




Pozo P.53AB-31

Cota coronación 886.44

Cota solera 882.67



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	882.67	Salida colector principal_Hormigón
2	3.43	110	886.10	Termoplástico
3	1.52	300	884.92	Termoplástico
4	1.00	400	883.67	Entrada colector principal_Hormigón
5	1.99	300	884.45	Termoplástico
6	3.52	110	886.19	Termoplástico



Vista interior del pozo

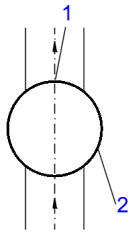


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-28

Cota coronación 886.38

Cota solera 883.35



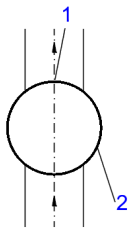
Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	883.35	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.08	300	883.43	Entrada colector principal_Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo



Pozo P.53AB-29

Cota coronación 885.22

Cota solera 883.9

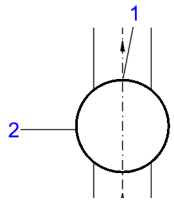
Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	280	883.90	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.06	360	883.96	Entrada colector principal_Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo



Pozo P.53AB-30

Cota coronación 885.44

Cota solera 884.16

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	350	884.16	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.35	280	884.31	Termoplástico



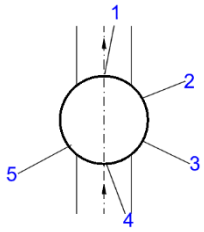
Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-9

Cota coronación 887.64
Cota solera 885.77



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	885.77	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.21	180	885.98	Termoplástico
3	0.27	200	886.04	Termoplástico
4	0.10	300	885.87	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.73	200	886.50	Termoplástico



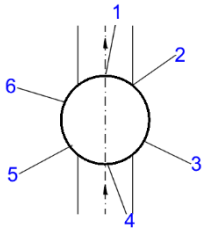
Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-10

Cota coronación 888.45
Cota solera 886.67



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Entrada colector principal
1	0.00	300	886.64	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.17	200	886.81	Termoplástico
3	0.66	200	887.30	Termoplástico
4	0.00	300	886.64	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.28	200	886.92	Termoplástico
6	0.34	200	886.98	Termoplástico



Vista interior del pozo

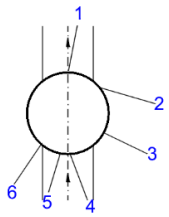


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-11

Cota coronación 889.34

Cota solera 887.57



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	887.57	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.28	200	887.85	Termoplástico
3	0.30	200	887.87	Termoplástico
4	0.00	300	887.57	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.28	200	887.85	Termoplástico
6	0.61	200	888.18	Termoplástico



Vista interior del pozo

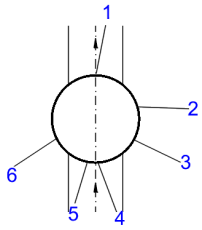


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-12

Cota coronación 891.65

Cota solera 889.5



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	889.50	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.49	200	889.99	Termoplástico
3	1.14	200	890.64	Termoplástico
4	0.00	300	889.50	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.47	200	889.97	Termoplástico
6	0.34	200	889.84	Termoplástico



Vista interior del pozo

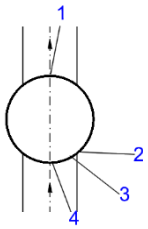


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-13

Cota coronación 893.33

Cota solera 891.38



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	891.38	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.92	140	892.30	Termoplástico
3	0.14	250	891.52	Termoplástico
4	0.00	300	891.38	Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

Pozo	P.53AB-48	Pozo oculto bajo aglomerado
		Datos CYII
Cota coronación	898.62	
Cota solera	895.63	

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	1.30		896.93	Entrada colector principal_Hormigón
2	0.00		895.63	Salida colector principal_Hormigón
3	2.54		898.17	Imbornal_Termoplástico

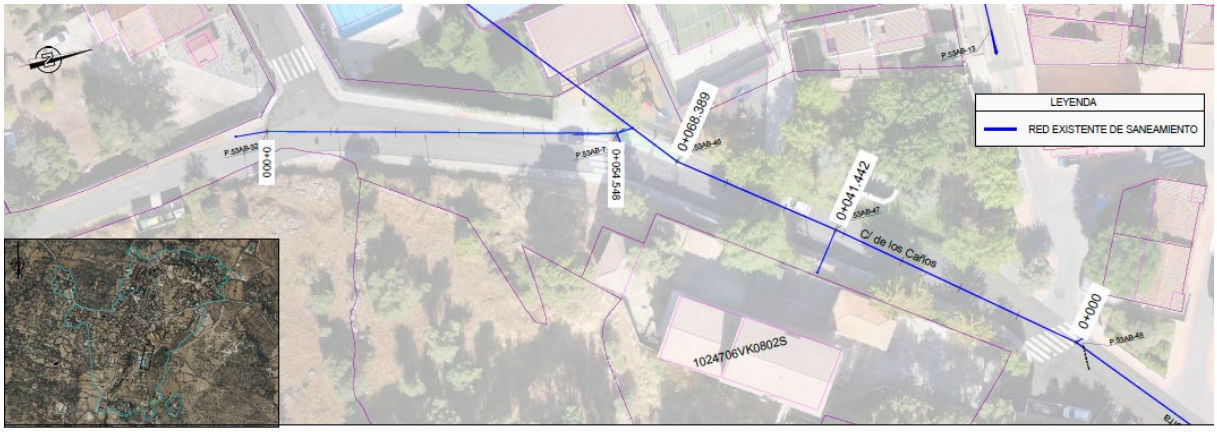


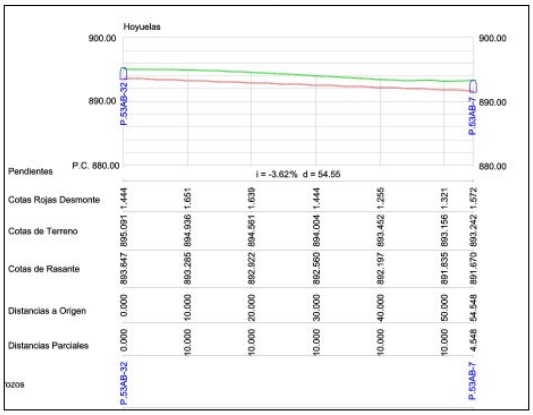
Vista exterior del pozo

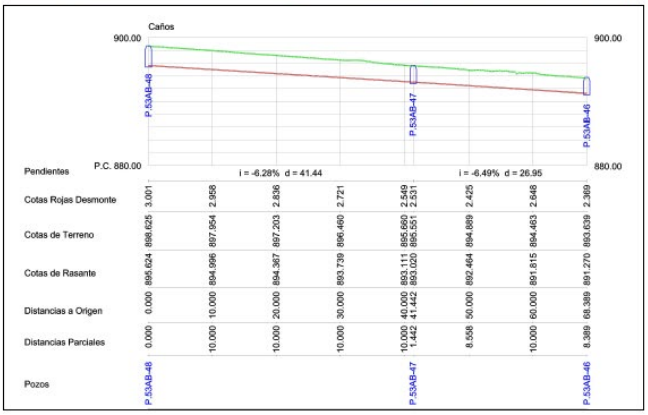


Vista exterior del pozo

Actuación Nº 9: PARQUE DEL CAÑO:



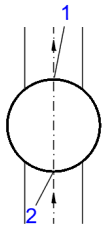




Pozo P.53AB-46

Cota coronación 893.61

Cota solera 891.27



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	891.27	Salida colector principal_Hormigón
2	1.20	400	890.80	Entrada colector principal_Hormigón



Vista interior del pozo

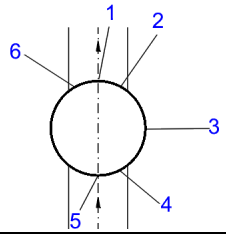


Vista exterior del pozo

Pozo P.53AB-7

Cota coronación 893.14

Cota solera 891.67



Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	891.67	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.80	110	892.47	Termoplástico
3	0.94	160	892.61	Termoplástico
4	0.94	110	892.61	Termoplástico
5	0.1	300	891.77	Entrada colector principal_Termoplástico
6	1.12	100	892.79	Termoplástico



Vista interior del pozo



Vista exterior del pozo

APÉNDICES

APÉNDICE 1. RED OFICIAL. RESEÑAS.

A. 1.1. ESTACIONES DE REFERENCIA GNSS

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE · INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL · Comunidad de Madrid · Dirección General de Urbanismo · CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Red de Infraestructuras Geodésicas
Subdirección General de Astronomía y Geodesia

Reseña de Estación Permanente - ERGNSS

5-jul-2025

Situación:

Código.....: SMDV
Nombre.....: San Martín de Valdeiglesias
Municipio: San Martín de Valdeiglesias
Provincia: Madrid
Código IERS: 19497M001
Instalación....: 01 de diciembre de 2016

Localización.: Parque de Bomberos de la Comunidad de Madrid, carretera M-501, Km. 56, 28680 San Martín de Valdeiglesias, Madrid

Construcción: Pilar de hormigón armado de 1.20 m de altura, sobre azotea del edificio. La marca de coordenadas en la placa metálica debajo de al antena.



Coordenadas ETRS89:

Longitud.....:	- 4° 22' 34,62448"	**X.....:**	4853359.970 m
Latitud.....:	40° 21' 29,81262"	**Y.....:**	-371425.003 m
Altitud elipsoidal:	670.791 m	**Z.....:**	4108815.244 m
X UTM.....:	383135.218 m	**Altitud sobre el nivel medio del mar:**	
Y UTM.....:	4468433.180 m		618.093 m
Huso.....:	30		

Instrumentación:

Receptor: TOPCON NET-G5
Antena: TPSCR.G3 TPSH **Altura:** 0.0000 m (BPA)
Offset de centros de fase de antena: **L1** 0.084 m **L2** 0.120 m

Esquema antena





Información adicional:

Esta estación permanente, además de a la red ERGNSS, pertenece a la siguiente red:
- Red de estaciones GNSS de la Comunidad de Madrid:

Estaciones permanentes GNSS
Datos horarios a 1 y 30 segundos y diarios a 30 segundos
https://datos-geodesia.ign.es/ERGNSS/

Emite correcciones diferenciales.
Puede obtener información detallada en la web del SPTR

E-mail de contacto IGN: buzon-geodesia@mitma.es
E-mail de contacto Centro Regional de Información Cartográfica, Comunidad de Madrid: cartografia@madrid.org

Observaciones:

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE · INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL · Comunidad de Madrid · Dirección General de Urbanismo · CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Red de Infraestructuras Geodésicas
Subdirección General de Astronomía y Geodesia

Reseña de Estación Permanente - ERGNSS

2-mar-2024

Situación:

Código.....: MAD1
Nombre.....: Madrid 1
Código IERS: 15003M001
Instalación...: 13 de diciembre de 2019

Municipio: Madrid
Provincia: Madrid

Localización.: Edificio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil. Calle Alfonso XII, 3 y 5 28014 Madrid

Construcción: Pilar de hormigón armado de 0.50 m de altura. La marca de coordenadas se encuentra en el interior de la pieza metálica donde se enrosca la antena.

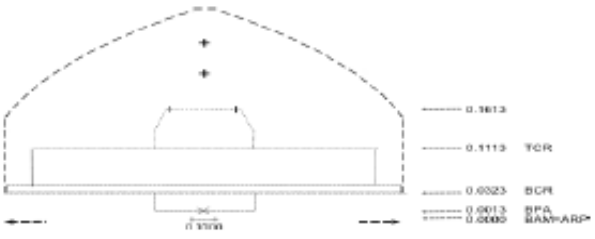
Coordenadas ETRS89:

Longitud.....:	- 3° 41' 10,07144"	**X.....:**	4654006.864 m
Latitud.....:	40° 24' 26,08099"	**Y.....:**	-312714.685 m
Altitud elipsoidal:	724.447 m	**Z.....:**	4112992.003 m
X UTM.....:	441781.256 m	**Altitud sobre el nivel medio del mar:**	
Y UTM.....:	4473184.962 m		
Huso.....:	30		

Instrumentación:

Receptor: LEICA GR50
Antena: LEIAR20 LEIM **Altura:** 0.0350 m (BAM)
Offset de centros de fase de antena: **L1** 0.127 m **L2** 0.135 m

Esquema antena



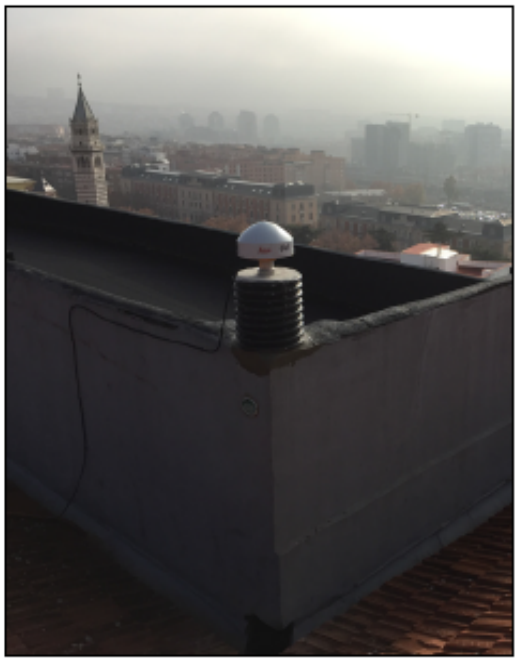
Información adicional:

Esta estación permanente, además de a la red ERGNSS, pertenece a la siguiente red:
- Red de estaciones GNSS de la Comunidad de Madrid:

Estaciones permanentes GNSS
Datos horarios a 1 y 30 segundos y diarios a 30 segundos
https://datos-geodesia.ign.es/ERGNSS/

Emite correcciones diferenciales.
Puede obtener información detallada en la web del SPTR

E-mail de contacto IGN: buzon-geodesia@mitma.es
E-mail de contacto Centro Regional de Información Cartográfica, Comunidad de Madrid: cartografia@madrid.org





Observaciones:

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

Red de Infraestructuras Geodésicas
Subdirección General de Astronomía, Geodesia y Geofísica

Reseña de Estación Permanente - ERGNSS

9-sep-2023

Situación:

Código.....: IGNE
Nombre.....: IGNE
Código IERS: 13411M001
Instalación...: 19 de mayo de 2008

Municipio: Madrid
Provincia: Madrid

Localización.: Instituto Geográfico Nacional, C/ Gral. Ibañez de Ibero, 3
28008 - Madrid -

Construcción: Pilar de hormigón, de 1,20 m. La marca de coordenadas se encuentra en placa metálica.



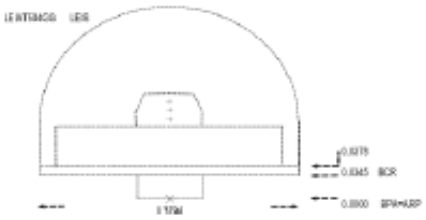
Coordenadas ETRS89:

Longitud.....:	- 3° 42' 34,28367"	**X.....:**	4851137.668 m
Latitud.....:	40° 26' 45,00867"	**Y.....:**	-314518.703 m
Altitud elipsoidal:	766.910 m	**Z.....:**	4116282.022 m
X UTM.....:	439830.782 m	**Altitud sobre el nivel medio del mar:**	
Y UTM.....:	4477484.229 m		715.856 m
Huso.....:	30		

Instrumentación:

Receptor: LEICA GR50
Antena: LEIAT504GG LEIS **Altura:** 0.0460 m (BPA)
Offset de centros de fase de antena: **L1** 0.087 m **L2** 0.118 m

Esquema antena





Información adicional:

Esta estación permanente pertenece a la red ERGNSS.

Datos horarios a 1 y 30 segundos y diarios a 30 segundos
https://datos-geodesia.ign.es/ERGNSS/

Emite correcciones diferenciales.
Puede obtener información detallada en la web del SPTR

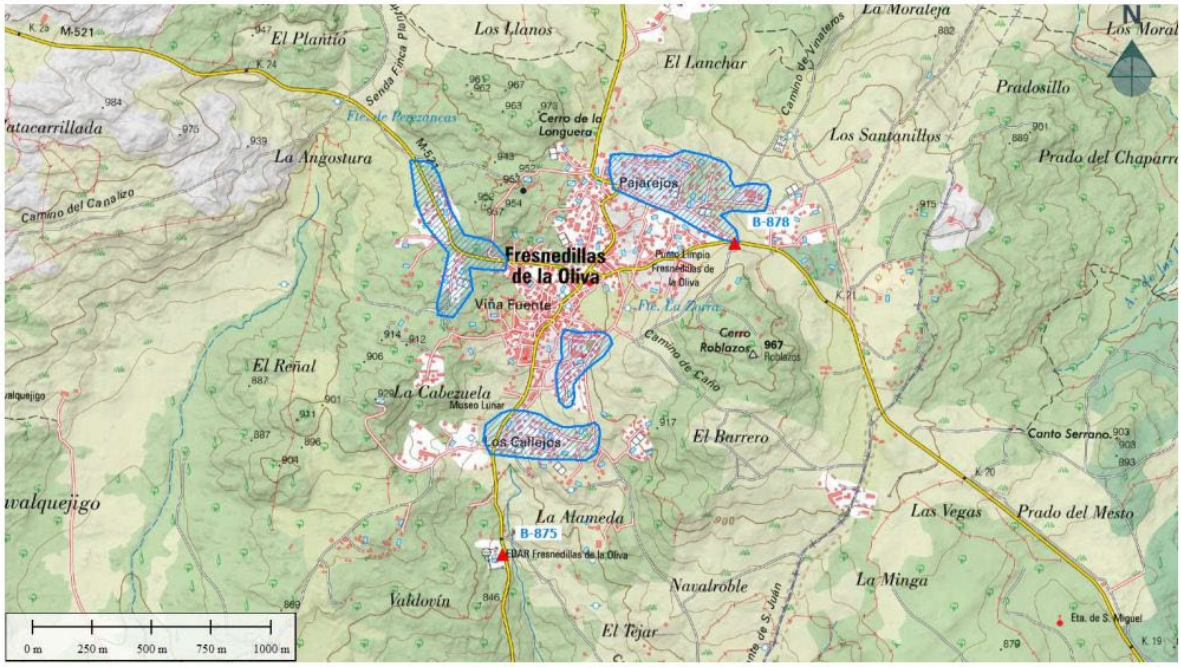
E-mail de contacto: buzon-geodesia@mitma.es

Observaciones:

APENDICE 2. RED DE BASES. GRÁFICOS

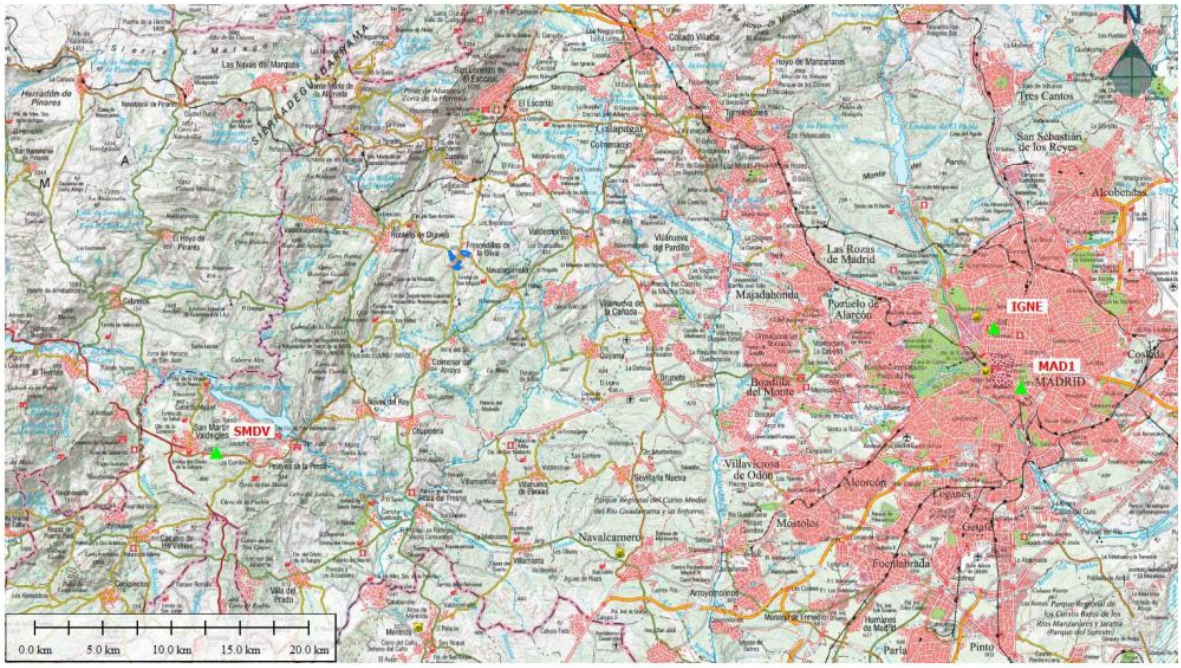
A. 2.1. DISTRIBUCIÓN RED BÁSICA.

GRÁFICO RED BÁSICA	VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)	▲ RED BÁSICA	GRÁFICO DE HOJAS	HOJA: 1 de1



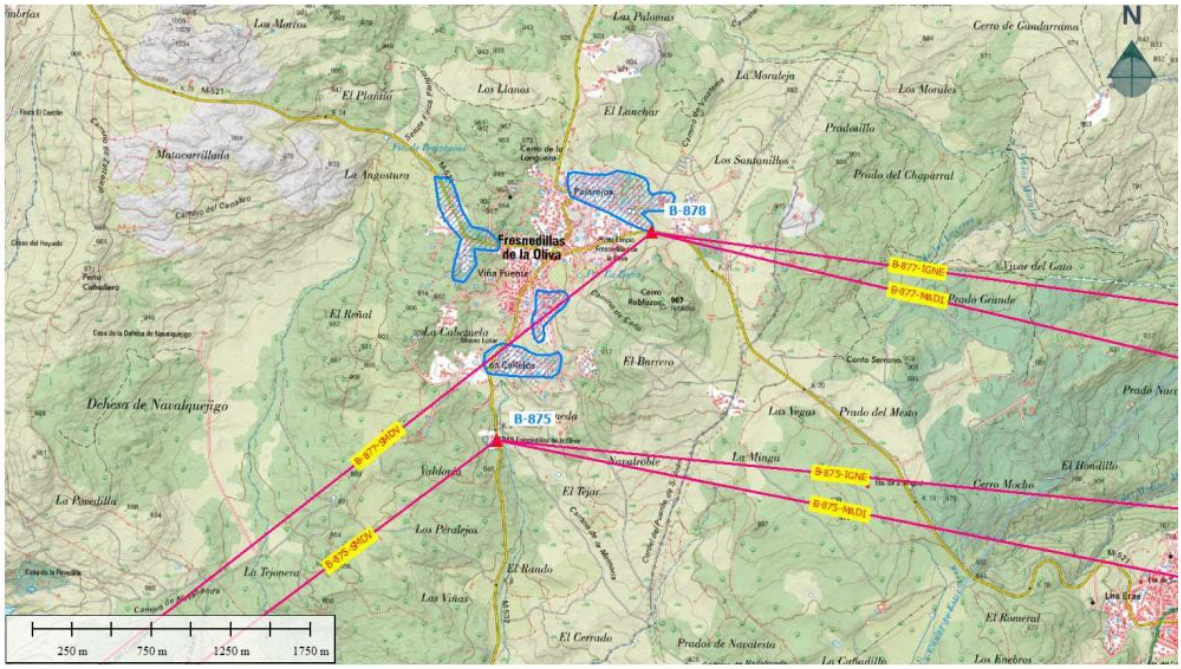
A. 2.2. DISTRIBUCIÓN GEODESIA.

GEODESIA GRÁFICO DE VÉRTICES	VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)	▲ RED GNSS	GRÁFICO DE HOJAS	HOJA: 1 de 1



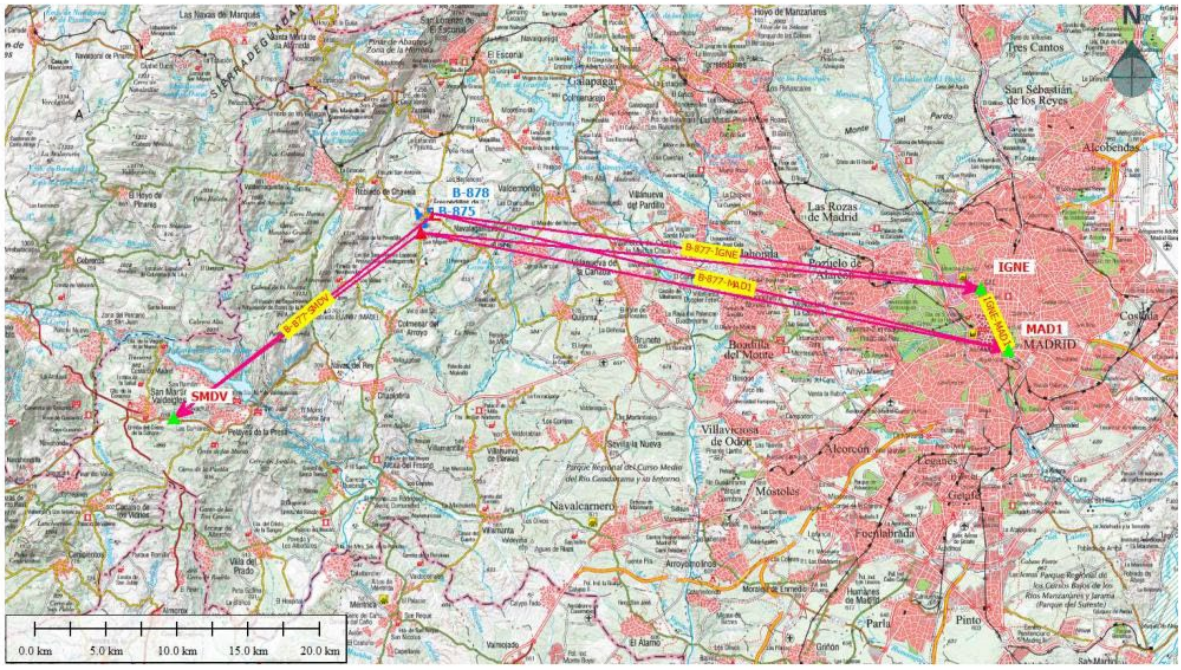
A. 2.3. BASELÍNEAS RED BÁSICA.

RED BÁSICA. GRÁFICO DE BASELÍNEAS	VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)	BASELINEAS GPS VERTICE RED BÁSICA	HOJA: 1 de 1



A. 2.4. BASELÍNEAS GEODESIA.

GEODESIA. GRÁFICO DE BASELÍNEAS	VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)	BASELINEAS GPS RED GNSS	HOJA: 1 de 1



APENDICE 3. LISTADOS LÍNEAS BASE.

Nombre del punto	Tipo de antena	Altura de la antena (m)	Hora de inicio (GPS Time)	Hora de detención (GPS Time)	Duración	Método	Receptor	Intervalo (ms)
B-875	HiPer VR	2	09/07/2025 15:28	09/07/2025 15:52	0:24:31	Estático	003BFMCCA2O	1000
B−878	HiPer VR	2	09/07/2025 14:27	09/07/2025 15:16	0:49:43	Estático	003BFMCCA2O	1000
SMDV	CR-G3(TPSH)	0	09/07/2025 11:00	09/07/2025 16:00	5:00:00	Estático	W0CGZJFMRZU	1000
IGNE	LEIAT504GG LEIS	0.046	09/07/2025 11:00	09/07/2025 16:00	5:00:00	Estático	1833577	1000
MAD1	LEIAR20 LEIM	0.035	09/07/2025 11:00	09/07/2025 16:00	5:00:00	Estático	1833575	1000

APENDICE 4. RED BÁSICA Y GEODESIA. AJUSTE.

INFORME PROCESAMIENTO			
Puntos componentes	B-2243, SMDV, IGNE, ...		
Tipo de ajuste	Plano + Vertical, Restricción	**Criterio Ajuste**	Por control de calidad
Confidence Level	95%		
A Priori GNSS 3D UWE	1		
A Priori GNSS Horizontal UWE	1		
A Priori GNSS Vertical UWE	1		
A Priori TS Horizontal Angle UWE			
A Priori TS Vertical Angle UWE			
A Priori TS Slope Distance UWE			
A Priori DL UWE			
A Posteriori 3D UWE	1.205066	**Bounds**	(0.570088,1.431083)
A Posteriori Horizontal UWE	1.205066	**Bounds**	(0.570088,1.431083)
A Posteriori Vertical UWE	1.168043	**Bounds**	(0.522015,1.480287)
Iteraciones Límite	10	**Iterations Used**	1
Número de puntos ajustados	6		
Número de puntos de control horizontales	3		
Número de puntos ponderados horizontale			
Número de puntos horizontales rechazados			
Número de vectores GNSS utilizados	12		
Number of Slope Distances			
Número de distancias de pendiente			
Número de ángulos horizontales	4		
Número de vectores GNSS rechazados por plano	1		

OBSERVACIONES GNSS AJUSTE MMCC												
Nombre	**dE (m)**	**dN (m)**	**dHt (m)**	**RMS horizontal**	**RMS vertical**	**RMS (m)**	**Distancia (m)**	**Error Ellipse semi-major axis, para 95% (m)**	**Error Ellipse semi-minor axis, para 95% (m)**	**HDOP**	**VDOP**	**PDOP**
B-875-IGNE	39346.275	-3934.66	-120.702	0.012	0.024	0.027	39560.42	0.023	0.02	0.759	1.504	1.684
B-875-MAD1	41296.753	-8233.923	-163.153	0.014	0.025	0.029	42128.717	0.027	0.022	0.757	1.498	1.678
B-875-SMDV	-17349.277	-12985.74	-216.851	0.007	0.013	0.015	21680.139	0.013	0.011	0.761	1.507	1.688
B-878-IGNE	38371.091	-5237.667	-222.576	0.018	0.024	0.03	38745.255	0.033	0.029	0.686	0.978	1.194
B-878-MAD1	40321.487	-9536.82	-265.081	0.015	0.024	0.028	41453.675	0.029	0.024	0.728	0.987	1.227
B-878-SMDV	-18324.556	-14288.614	-318.78	0.009	0.014	0.017	23248.075	0.017	0.016	0.68	0.959	1.176
IGNE-MAD1	1950.469	-4299.259	-42.457	0.002	0.004	0.004	4723.441	0.004	0.003	0.756	1.218	1.434
IGNE-SMDV	-56695.583	-9051.044	-96.157	0.019	0.031	0.036	57437.099	0.034	0.031	0.747	1.216	1.427
MAD1-SMDV	-58646.053	-4751.779	-53.692	0.019	0.031	0.036	58862.271	0.035	0.031	0.758	1.224	1.44

OBSERVACIONES GNSS AJUSTE MMCC										
Tipo de antena base	**Altura de antena base (m)**	**Tipo de antena Rover**	**Altura de la antena Rover (m)**	**Máscara de elevación**	**Dist Res (m)**	**Épocas**	**Motor/modo**	**Constelaciones**	**Funciones de mapeo**	**Modelo meteorológico**
HiPer VR	2	LEIAT504GG LEIS	0.046	15	-0.015	1471	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE
HiPer VR	2	LEIAR20 LEIM	0.035	15	-0.015	1471	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE
HiPer VR	2	CR-G3(TPSH)	0	15	0	1471	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE
HiPer VR	2	LEIAT504GG LEIS	0.046	15	0.094	2983	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE
HiPer VR	2	LEIAR20 LEIM	0.035	15	0	2983	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE
HiPer VR	2	CR-G3(TPSH)	0	15	0.004	2983	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE
LEIAT504GG LEIS	0.046	LEIAR20 LEIM	0.035	15	-0.01	18000	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE
LEIAT504GG LEIS	0.046	CR-G3(TPSH)	0	15	0.018	18000	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE
LEIAR20 LEIM	0.035	CR-G3(TPSH)	0	15	0.015	18000	Línea base / AutoMode	GPS,GLONASS,Galileo,QZSS,Beidou,SBAS,IRNSS	Goad & Goodman	NRLMSISE

CIERRE DE TRIANGULOS							
Bucle	**dHz (m)**	**dU (m)**	**Tolerancia horizontal (m)**	**Tolerancia vertical (m)**	**dHz (ppm)**	**dU (ppm)**	**Longitud (m)**
B-875-MAD1 (09/07/2025 15:28:09)	0.044	0.006	0.643	0.673	0.36	0.05	122671.126
B-875-SMDV (09/07/2025 15:28:09)							
MAD1-SMDV (09/07/2025 11:00:00)							
B-878-MAD1 (09/07/2025 14:27:00)	0.018	0.006	0.648	0.678	0.15	0.05	123564.021
B-878-SMDV (09/07/2025 14:27:00)							
MAD1-SMDV (09/07/2025 11:00:00)							
IGNE-MAD1 (09/07/2025 11:00:00)	0.129	0.048	0.455	0.485	1.52	0.57	84922.371
B-878-IGNE (09/07/2025 14:27:00)							
B-878-MAD1 (09/07/2025 14:27:00)							
IGNE-MAD1 (09/07/2025 11:00:00)	0.01	0.006	0.462	0.492	0.11	0.07	86412.578
B-875-IGNE (09/07/2025 15:28:09)							
B-875-MAD1 (09/07/2025 15:28:09)							
IGNE-SMDV (09/07/2025 11:00:00)	0.117	0.046	0.627	0.657	0.98	.38	119430.429
B-878-IGNE (09/07/2025 14:27:00)							
B-878-SMDV (09/07/2025 14:27:00)							
IGNE-SMDV (09/07/2025 11:00:00)	0.047	0.008	0.623	0.653	0.4	0.07	118677.658
B-875-IGNE (09/07/2025 15:28:09)							
B-875-SMDV (09/07/2025 15:28:09)							
IGNE-SMDV (09/07/2025 11:00:00)	0.006	0.008	0.635	0.665	0.05	0.07	121022.811
IGNE-MAD1 (09/07/2025 11:00:00)							
MAD1-SMDV (09/07/2025 11:00:00)							

APENDICE 5. RESEÑAS.

A. 5.1. VÉRTICES DE LA RED BÁSICA.

Ayeria	RESEÑA VÉRTICE RED BÁSICA	TXT Ingeniería

PROYECTO: VUELO Y CARTOGRAFIA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)		PROVINCIA: MADRID	T.M.: FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
DATUM: ETRS 89 ELIPSOIDE: GRS80 GEOIDE: EGM08 RED NAP	OBS. GPS: ESTÁTICO	FECHA: JULIO/ 2025	VÉRTICE: B-875

COORDENADAS ETRS89 / UTM 30N (m)			COORDENADAS WGS (m)		
X	Y	Z Geométrica	Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal
400484.495	4481418.92	835.175	40°28'38.99251"N	4°10'26.55364"W	887.629
Desviación estándar en Pos y Alt (m)			Factor de Escala Cuadrícula a Planas		
0.014 - 0.011			1.000417538		

FOTOGRAFÍA:



CROQUIS:



DESCRIPCIÓN:
Base situada sobre plataforma de acceso a la EDAR de Fresnedillas de la Oliva, en el margen izquierdo de la entrada.

Tipo de calvo: Geopunto

OBSERVACIONES:
Punto determinado utilizando sistemas GPS

Ayeria	RESEÑA VÉRTICE RED BÁSICA	TXT Ingeniería

PROYECTO: VUELO Y CARTOGRAFIA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)		PROVINCIA: MADRID	T.M.: FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
DATUM: ETRS 89 ELIPSOIDE: GRS80 GEOIDE: EGM08 RED NAP	OBS. GPS: ESTÁTICO	FECHA: JULIO/ 2025	VÉRTICE: B-878

COORDENADAS ETRS89 / UTM 30N (m)			COORDENADAS WGS (m)		
X	Y	Z Geométrica	Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal
401459.771	4482721.79	937.089	40°29'21.65789"N	4°09'45.86950"W	989.56
Desviación estándar en Pos y Alt (m)			Factor de Escala Cuadrícula a Planas		
0.015 - 0.012			1.000435921		

FOTOGRAFÍA:



CROQUIS:



DESCRIPCIÓN:
Base situada sobre la obra de drenaje que se encuentra en acceso derecho a un camino particular desde la M-521 carretera de Navalagamella. Justo en frente del cruce de la M-521 con la Calle de San Bartolomé a las afueras del pueblo.
Tipo de calva: Geopunto

OBSERVACIONES:
Punto determinado utilizando sistemas GPS

APENDICE 6. APOYO FOTOGRAMÉTRICO. RESEÑAS Y GRÁFICO.

A. 6.1. RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO.

Ayeria

VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRENEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)

TXT Ingeniería

RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

Resolución de la imagen (GSD) = 25 mm.

COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	CROQUIS
P.A. 01 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 401457.436 Y= 4482730.868 Z= 937.55 Nº Proyecciones 25	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 02 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 401358.6 Y= 4482800.018 Z= 934.542 Nº Proyecciones 25	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 03 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 401578.778 Y= 4482878.121 Z= 918.439 Nº Proyecciones 31	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 04 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 401468.317 Y= 4482932.842 Z= 920.229 Nº Proyecciones 30	

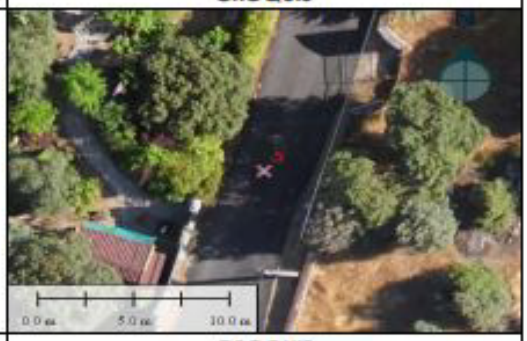
Ayeria

VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRENEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)

TXT Ingeniería

RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

Resolución de la imagen (GSD) = 25 mm.

COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	CROQUIS
P.A. 05 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 401353.416 Y= 4482978.045 Z= 925.745 Nº Proyecciones 24	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 06 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 401241.921 Y= 4482985.982 Z= 932.919 Nº Proyecciones 31	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 07 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 401196.08 Y= 4482869.485 Z= 933.518 Nº Proyecciones 24	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 08 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400995.971 Y= 4482959.554 Z= 934.703 Nº Proyecciones 23	

Ayeria

VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRENEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)

TXT Ingeniería

RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

Resolución de la imagen (GSD) = 25 mm.

COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	CROQUIS
P.A. 09 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400970.299 Y= 4483053.043 Z= 939.32 Nº Proyecciones 25	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 10 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 401273.591 Y= 4483059.43 Z= 922.866 Nº Proyecciones 31	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 11 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400897.142 Y= 4482328.756 Z= 899.452 Nº Proyecciones 29	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 12 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400511.596 Y= 4482637.301 Z= 916.07 Nº Proyecciones 26	

Ayeria

VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRENEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)

TXT Ingeniería

RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

Resolución de la imagen (GSD) = 25 mm.

COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	CROQUIS
P.A. 13 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400263.858 Y= 4482510.31 Z= 915.391 Nº Proyecciones 32	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 14 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400310.399 Y= 4482673.507 Z= 928.36 Nº Proyecciones 30	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 15 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400259.832 Y= 4482779.074 Z= 932.308 Nº Proyecciones 32	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 16 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400128.624 Y= 4483050.698 Z= 925.019 Nº Proyecciones 24	

Ayeria

VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRENEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)

TXT Ingeniería

RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

Resolución de la imagen (GSD) = 25 mm.

COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	CROQUIS
P.A. 18 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400822.482 Y= 4482212.617 Z= 894.727 Nº Proyecciones 31	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 19 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400778.417 Y= 4482324.753 Z= 887.956 Nº Proyecciones 36	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 20 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400866.737 Y= 4481921.773 Z= 889.211 Nº Proyecciones 36	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 21 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE TIERRA X= 400704.799 Y= 4481941.124 Z= 875.599 Nº Proyecciones 53	

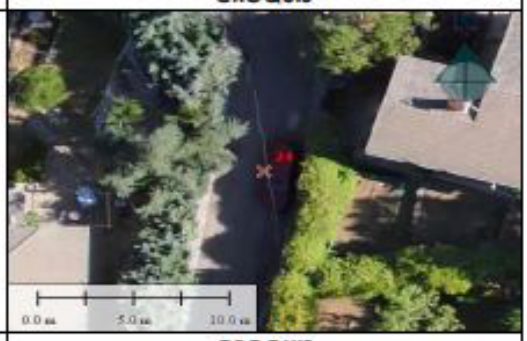
Ayeria

VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRENEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)

TXT Ingeniería

RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

Resolución de la imagen (GSD) = 25 mm.

COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	CROQUIS
P.A. 22 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE TIERRA X= 400768.311 Y= 4481909.108 Z= 879.726 Nº Proyecciones 36	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 23 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400521.9 Y= 4482002.348 Z= 864.587 Nº Proyecciones 43	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 24 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400690.449 Y= 4481870.548 Z= 874.436 Nº Proyecciones 42	
COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	**CROQUIS**
P.A. 25 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400603.943 Y= 4481899.329 Z= 863.432 Nº Proyecciones 49	

Ayeria

VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRENEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)

TXT Ingeniería

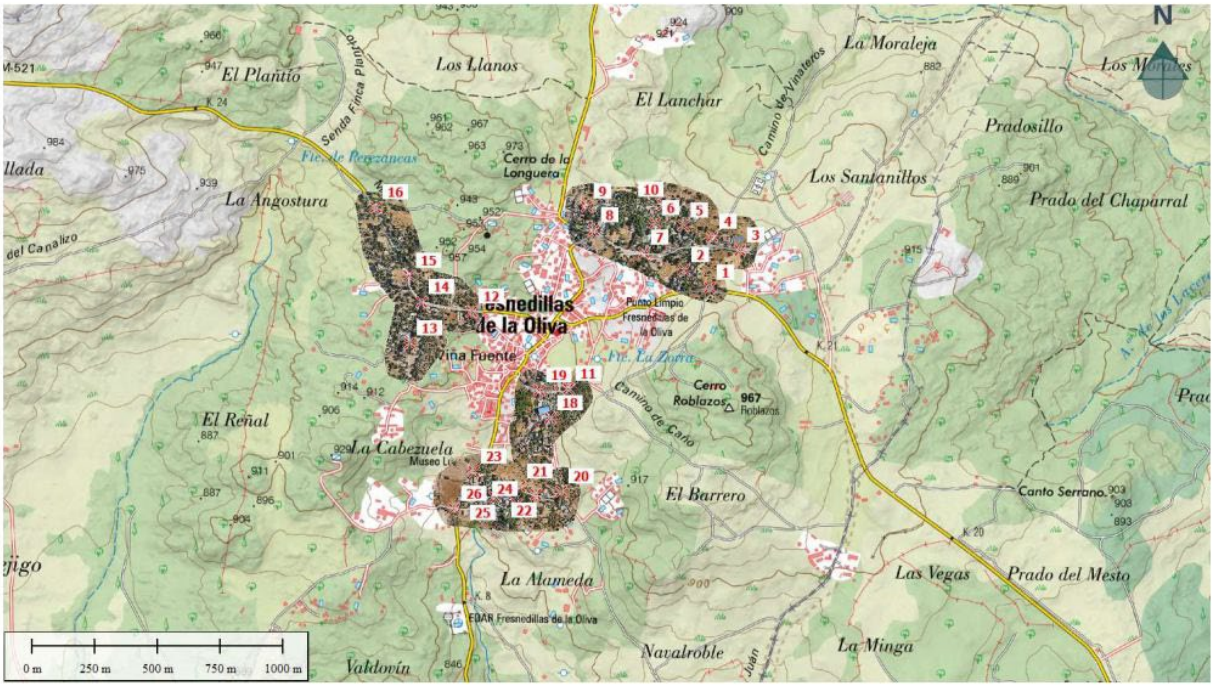
RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

Resolución de la imagen (GSD) = 25 mm.

COORDENADAS DATUM ETRS89 H30.COTA ORTOMETRICA	CROQUIS
P.A. 26 MARCA DE PINTURA BLANCA Y NEGRA SOBRE ASFALTO X= 400442.307 Y= 4481853.851 Z= 857.594 Nº Proyecciones 50	

A. 6.2. GRÁFICOS DE PUNTOS DE APOYO.

PUNTOS DE APOYO VUELO UAV FOTOGRAMÉTRICO GRÁFICO DE SITUACIÓN	VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)	⁙ Puntos de Apoyo Fotogramétrico	HOJA: 1 de 1



APENDICE 7. INFORME VUELOFOTOGRAMÉTRICO NO TRIPULADO.

A. 7.1. INFORME DEL VANT.

VUELO FOTOGRAMETRICO UAV

Informe de procesamiento
14 July 2025



Datos del levantamiento

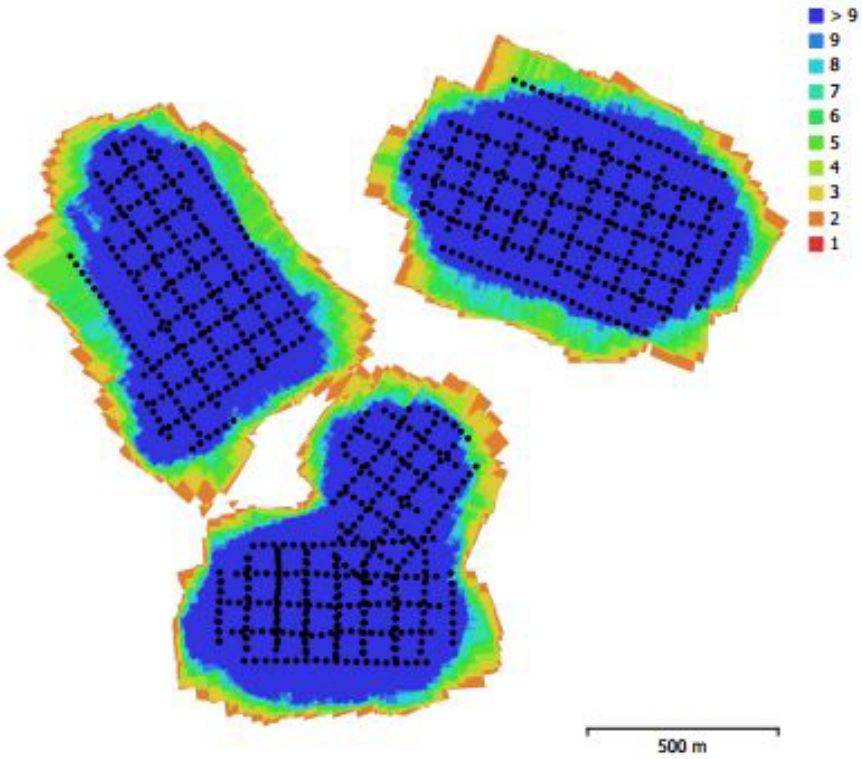


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes:	989	Imágenes alineadas:	989
Altitud media de vuelo:	168 m	Puntos de paso:	671,390
Resolución en terreno:	3.85 cm/pix	Proyecciones:	4,308,430
Área cubierta:	1.78 km^2	Error de reproyección:	2.23 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
S.O.D.A. (10.6mm)	5472 x 3648	10.6 mm	2.4 x 2.4 micras	No

Tabla 1. Cámaras.

Puntos de control terrestre

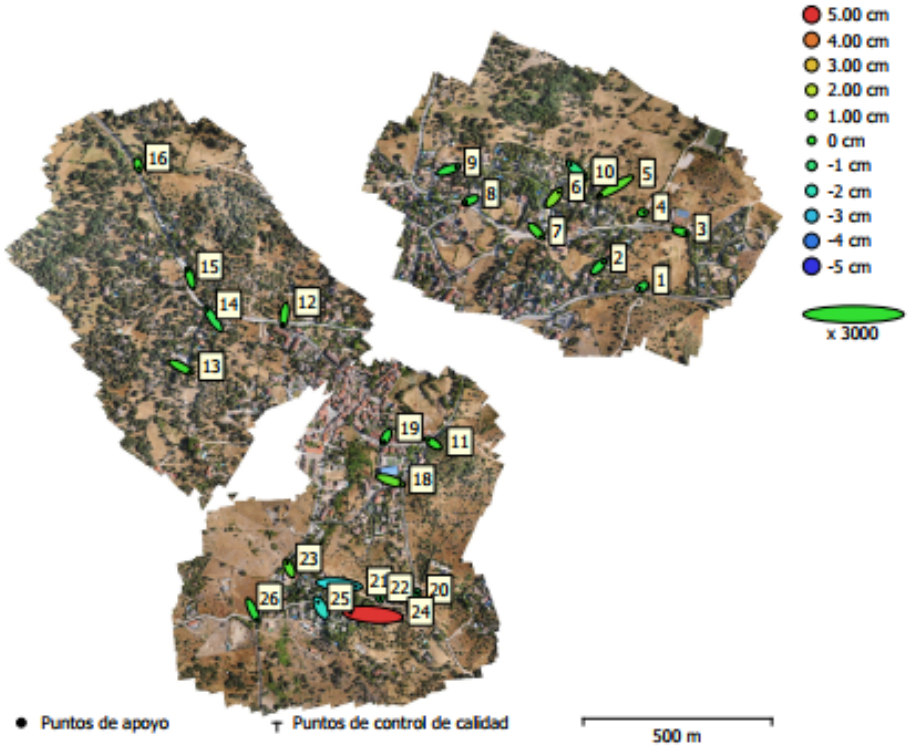


Fig. 3. Posiciones de puntos de apoyo y estimaciones de errores.
El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Las posiciones estimadas de puntos de apoyo se marcan con puntos o cruces.

Número	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Error en XY (cm)	Total (cm)
25	1.3545	0.891177	1.28557	1.62138	2.06919

Tabla 3. ECM de puntos de apoyo.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

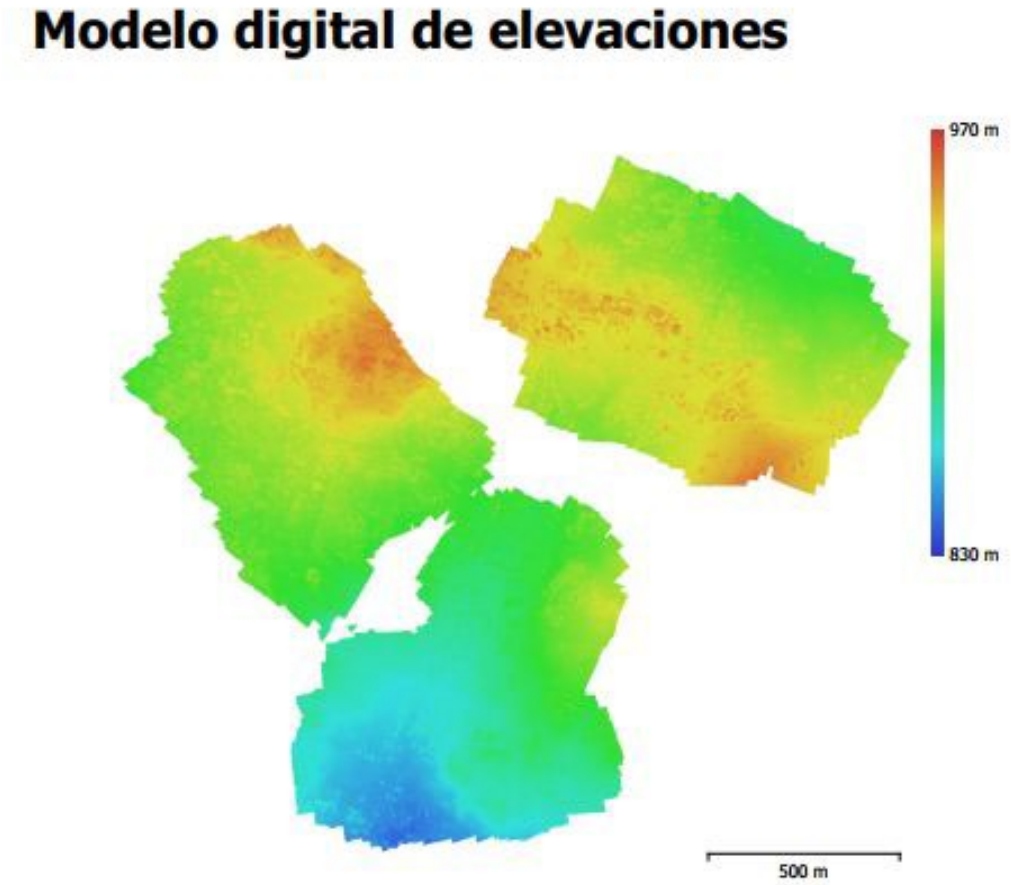


Fig. 4. Modelo digital de elevaciones.

Resolución:	15.4 cm/pix
Densidad de puntos:	42.2 puntos/m^2

A. 7.2. CALIBRACIÓN DE LA CÁMARA.

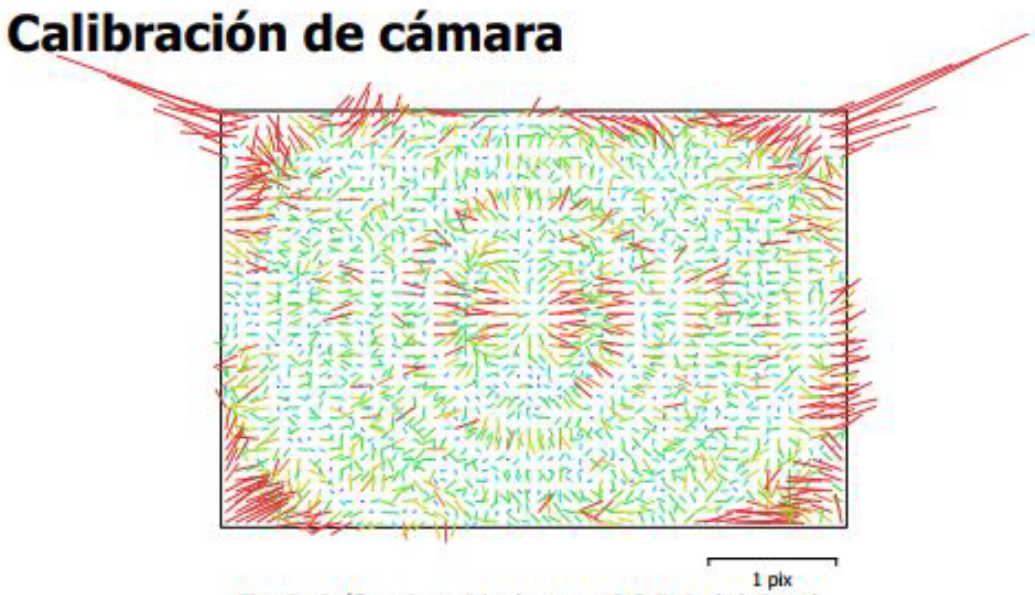


Fig. 2. Gráfico de residuales para S.O.D.A. (10.6mm).

S.O.D.A. (10.6mm)

989 imágenes, Correcciones adicionales

Tipo	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel
Cuadro	**5472 x 3648**	**10.6 mm**	**2.4 x 2.4 micras**

	Valor	Error	F	Cx	Cy	B1	B2	K1	K2	K3	K4	P1	P2
F	4387.54	0.42	1.00	0.03	0.05	-0.21	-0.03	-0.92	0.91	-0.88	0.84	0.02	-0.07
Cx	-18.3913	0.21		1.00	-0.03	-0.03	-0.66	-0.02	0.02	-0.02	0.02	0.98	-0.03
Cy	-64.2033	0.15			1.00	0.43	-0.04	0.04	-0.04	0.04	-0.04	-0.03	0.91
B1	1.97339	0.022				1.00	-0.00	0.33	-0.33	0.32	-0.29	-0.04	0.31
B2	-0.639054	0.015					1.00	0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.62	-0.02
K1	0.111406	0.0011						1.00	-0.99	0.98	-0.95	-0.02	0.03
K2	-0.66877	0.0047							1.00	-0.99	0.97	0.02	-0.03
K3	1.38025	0.0089								1.00	-0.99	-0.02	0.03
K4	-0.899557	0.0062									1.00	0.02	-0.02
P1	-0.000302574	2.6e-05										1.00	-0.03
P2	-0.00435559	1.8e-05											1.00

Tabla 2. Coeficientes de calibración y matriz de correlación.

A. 7.3. INFORME PROCESAMIENTO LIDAR.

Parámetros de reconstrucción

Parámetros de optimización de la nube de puntos

Utilizar los datos de la estación base personalizada	Sí
Escenario	Procesamiento de nubes de puntos
Densidad de nube de puntos (por porcentaje)	Alto
Rango efectivo de distancia de nube de puntos	3-300 m
Control y comprobación de precisión	No
Optimizar precisión de la nube de puntos	Sí
Nube de puntos fluida	No

Parámetros de salida de la nube de puntos

Clasificación de punto del terreno	No
DEM	No
Contorno	No
Formato de la nube de puntos	PNTS | LAS
Salida combinada	No
Cantidad de bloques de nube de puntos LiDAR	2
Sistema de coordenadas de salida	ETRS89 / UTM zone 31N | Default

Parámetros de la misión

Parámetros de la aeronave (Aeronave 1)

Parámetros de hardware

Instrumento	DJI Zenmuse L2
NÚS de instrumento	6U3DLCK004VFD8
Parámetros de LiDAR	https://enterprise.dji.com/zenmuse-l2/specs

Parámetros de calibración LiDAR e IMU

Parámetros	X (m)	Y (m)	Z (m)	rotación (rad)	inclinación (rad)	guiñada (rad)
Antes de la calibración	0.02667	0.0145	-0.04615	-3.135962	0.0042029	0.0007944

Parámetros de vuelo (1 vuelos)

Velocidad de vuelo promedio	7.17m/s
Altura de vuelo	119.15m
Diámetro del haz de terreno	142mm*147mm
Campo de visión	70°*3°
Frecuencia de pulso	240kHz
Velocidad de escaneo	1200kHz
Modo de escaneado	Repetitivo

Parámetros de precisión

Estado de POS

Fijo	**100.00%**
Otros	**0.00%**

Error de trayectoria de IMU

Parámetros	X(E) RMSE	Promedio X(E)	Y(N) RMSE	Promedio Y(N)	Z(U) RMSE	Promedio Z(U)
Ubicación	**0.00009 m**	**0.00556 m**	**0.00008 m**	**0.00515 m**	**0.0001 m**	**0.00665 m**
Posición	**0.0000019 rad**	**0.0000643 rad**	**0.0000018 rad**	**0.000065 rad**	**0.0000419 rad**	**0.0001734 rad**

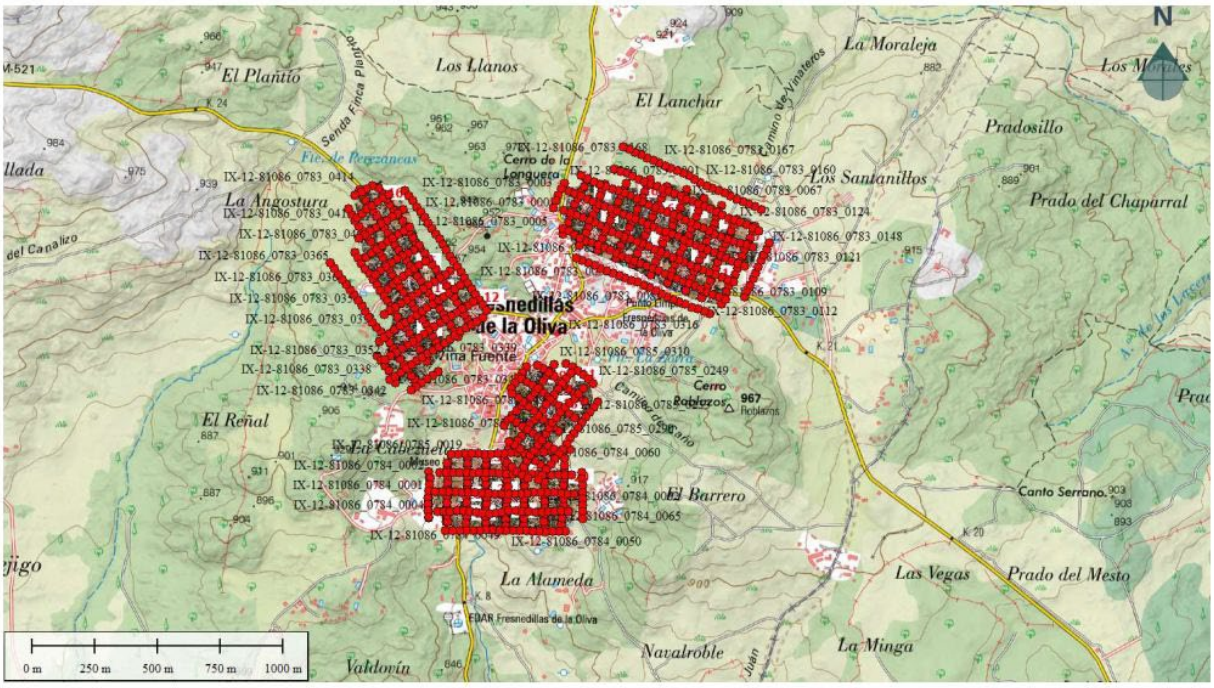
Parámetros de salida

Densidad de nube de puntos

Escala	Densidad media de la nube de puntos	Densidad estándar de la nube de puntos	Longitud del lado de la cuadrícula	Número total de cuadrículas	Relación de cuadrícula no conforme
1:500	**482puntos/m²**	**16puntos/m²**	**0.25 m**	**7899856**	**1.58%**
1:1000	**482puntos/m²**	**4puntos/m²**	**0.5 m**	**1996804**	**1.09%**
1:2000	**482puntos/m²**	**1puntos/m²**	**1 m**	**507100**	**1.56%**

A. 7.4. GRÁFICO DE VUELO.

VUELO UAV FOTOGRAMÉTRICO GRÁFICO DE PASADAS	VUELO Y CARTOGRAFÍA PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO EN FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (MADRID)	Pasadas de vuelos · Pasadas de vuelos · Pasadas de vuelos · Pasadas de vuelos · Pasadas de vuelos · Pasadas de vuelos · Pasadas de vuelos · Fotogramas de Vuelo	HOJA: 1 de 1



APENDICE 8. EQUIPAMIENTO UTILIZADO.

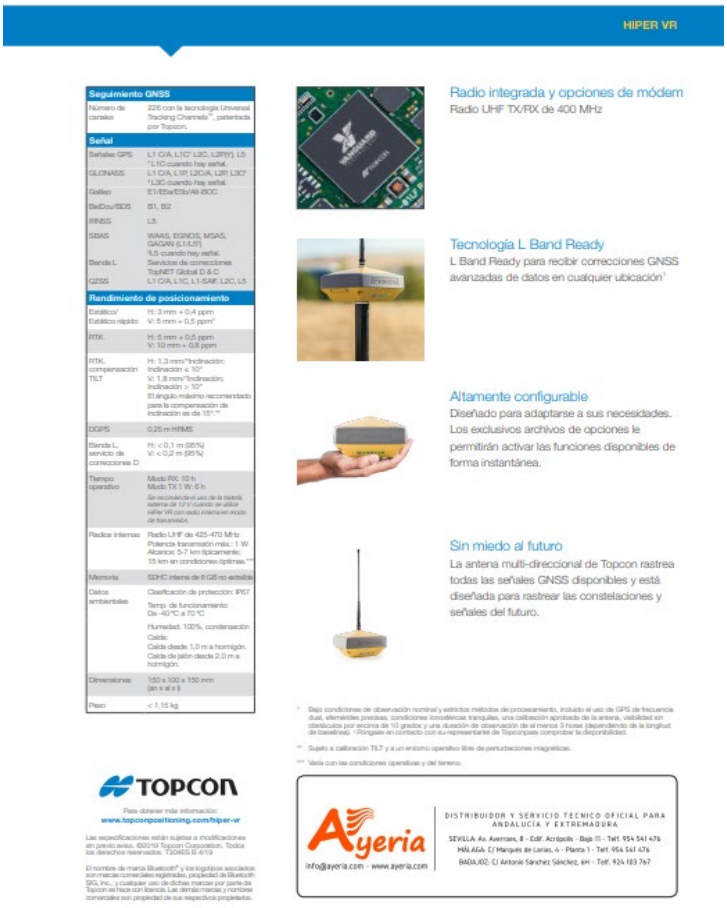
A. 8.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Figura 9-1: Receptor Hiper VR



Fuente: Topcon Positioning

Figura 9-2: Especificaciones técnicas Receptor Hiper VR



Fuente: Topcon Positioning

LIDAR ZENMUSE L2



Zenmuse L2

- **Precisión de rango (RMS 1σ)2**

  3 cm a 100 m
- **Retornos máximos admitidos**

  3
- **Modos de escaneado**

  Patrón de escaneado no repetitivo, patrón de escaneado repetitivo
- **Campo de visión**

  Patrón de escaneo no repetitivo: 70,4° (horizontal) × 77,2° (vertical);
  Patrón de escaneado repetitivo: 70,4° (horizontal) × 4,5° (vertical)
- **Seguridad del láser**

  Class 1 (IEC 60825-1:2014) (Seguridad ocular)
- **Frecuencia de actualización de la IMU**

  200 Hz
- **Rango del acelerómetro**

  ±8 g
- **Rango del medidor de velocidad angular**

  ±2000 dps
- **Precisión de guiñada(RMS 1σ)1**
  Tiempo real: 0.3°, posprocesamiento: 0.15°
- **Precisión de inclinación/rotación(RMS 1σ)1**

  Tiempo real: 0.05°, posprocesamiento: 0.025°

SENSOR DE VISIÓN DE POSICIONAMIENTO AUXILIAR

- **Resolución**

  1280×960

- **Campo de visión**

  95°

ESTABILIZADOR

- **Sistema estabilizado**

  3 ejes (inclinación, rotación, paneo)

- **Intervalo de vibración angular**

  0.01°

- **Soporte**

  DJI SKYPORT desmontable

- **Rango mecánico**

  Inclinación: de −120° a +30°; paneo: ±320°

- **Modos de operación**

  Seguir/Libre/Volver a centrar

ALMACENAMIENTO DE DATOS

- **Almacenamiento de datos en bruto**

  Foto/IMU/Archivos GNSS/Almacenamiento de información de nube de puntos/de calibración

- **Tarjetas microSD compatibles**

  microSD: Velocidad de escritura secuencial de 50 MB/s o superior e índice UHS-I con un grado 3 de velocidad o superior; capacidad máxima: 256 GB

Las características generales de la antena móvil RTK D-RTK2 de DJI son las siguientes:

- **Frecuencia GNSS**

  Recibe simultáneamente:
  GPS: L1 C/A, L2, L5
  BEIDOU: B1, B2, B3
  GLONASS: F1, F2
  Galileo: E1, E5A, E5B

- **Precisión del posicionamiento**

  Punto único
  Horizontal: 1.5 m (Media cuadrática)
  Vertical: 3.0 m (Media cuadrática)
  Horizontal: 1 cm +1 ppm (Media cuadrática)
  Vertical: 2 cm + 1 ppm (Media cuadrática)

1 ppm: Por cada 1 km en que aumenta la distancia, la precisión se reducirá 1 mm. Por ejemplo, la precisión horizontal es de 1.1 cm cuando el receptor está a 1 km de la estación base.

- **Frecuencia de actualización del posicionamiento**

  1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz y 20 Hz

- **Inicio en frío** < 45 s
- **Inicio en caliente** < 10 s
- **Tiempo de recaptura** < 1 s
- **Fiabilidad de la inicialización** > 99.9%
- **Formato de datos diferenciales** RTCM 2.X/3.X

IMU

- **Funciones**

  Acelerómetro integrado de alta precisión de 6 ejes
  Seguimiento del movimiento D-RTK 2
  Medición de la inclinación
  Nivel de burbuja electrónico

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- **Dimensiones (cuerpo del D-RTK 2 con brazo extensible)** 168 mm × 168 mm × 1708 mm
- **Nivel IP** IP65

GPS FIJO RTK D-RTK2 de DJI



Gps D2 RTK

- **Frecuencia GNSS**

  Recibe simultáneamente:
  GPS: L1 C/A, L2, L5
  BEIDOU: B1, B2, B3
  GLONASS: F1, F2
  Galileo: E1, E5A, E5B

- **Precisión del posicionamiento**

  Punto único
  Horizontal: 1.5 m (Media cuadrática)
  Vertical: 3.0 m (Media cuadrática)
  Horizontal: 1 cm +1 ppm (Media cuadrática)
  Vertical: 2 cm + 1 ppm (Media cuadrática)
  1 ppm: Por cada 1 km en que aumenta la distancia, la precisión se reducirá 1 mm. Por ejemplo, la precisión horizontal es de 1.1 cm cuando el receptor está a 1 km de la estación base.

- **Frecuencia de actualización del posicionamiento**

  1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz y 20 Hz

- **Inicio en frío** < 45 s

- **Inicio en caliente** < 10 s

- **Tiempo de recaptura** < 1 s

- **Fiabilidad de la inicialización** > 99.9%

- **Formato de datos diferenciales** RTCM 2.X/3.X

IMU

- **Funciones**

  Acelerómetro integrado de alta precisión de 6 ejes

  Seguimiento del movimiento D-RTK 2
  Medición de la inclinación
  Nivel de burbuja electrónico

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- **Dimensiones (cuerpo del D-RTK 2 con brazo extensible)** 168 mm × 168 mm × 1708 mm
- **Nivel IP** IP65

COMUNICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

- **Transferencia de datos** OcuSync, Wi-Fi, LAN, 4G
- **Frecuencia de funcionamiento** 2.400 GHz a 2.483 GHz (China, Estados Unidos, Australia, Europa, Japón, Corea del Sur)

  5.725 GHz a 5.850 GHz (China, Estados Unidos, Australia)

- **PIRE**

  OcuSync

  2.4 GHz
  SRRC (China continental) / CE (Europa) / MIC (Japón) / KCC (Corea del Sur): < 20 dBm
  FCC (Estados Unidos, Australia) / NCC (Taiwan, China): < 26 dBm
  5.8 GHz
  FCC (Estados Unidos, Australia) / SRRC (China continental) / NCC (Taiwan, China): < 26 dBm
  Wi-Fi
  2.4 GHz
  SRRC (China continental) / CE (Europa) / MIC (Japón) / KCC (Corea del Sur): < 20 dBm
  FCC (Estados Unidos, Australia) / NCC (Taiwan, China): < 22 dBm
  5.8 GHz
  FCC (Estados Unidos, Australia) / SRRC (China continental) / NCC (Taiwan, China): < 22 dBm

- **Alcance de comunicación**

  OcuSync: 2 km (sin obstáculos, libre de interferencias, cuando la distancia entre la antena D-RTK 2 y la base del trípode es de 1.8 m, cuando la diferencia de altura entre el control remoto y D-RTK 2 es de menos de 2 m, y cuando es control remoto está a 1.2 m del suelo)

- **Capacidad de almacenamiento** 16 GB

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- **Consumo eléctrico** 12 W
- **Fuente de alimentación** 16.5 a 58.8 VDC
- **Batería**

  Tipo: Batería de ion de litio
  Capacidad: 4920 mAh
  Energía: 37.3 Wh

- **Tiempo de funcionamiento**

  Batería WB37: > 2 h
  Batería MG-12000P: > 50 h

TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO

- **Temperatura de funcionamiento** De -20 a 55° C (de 4 a 131° F)

A. 8.2. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN EQUIPOS TOPOGRÁFICOS.

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Número de Certificado: 25007_HIPER VR_1448-37332

Nombre del cliente:	**AYERIA, S.L.**

DATOS DEL INSTRUMENTO VERIFICADO

Fabricante	TOPCON	**Modelo**	HIPER VR	**Nº de Serie**	1448-37332
Tipo:	GNSS				

Precisión RTK L1+L2 **H:** ±5 mm + 0,5 ppm
V: ±10 mm + 0,8 ppm

Precisión estático **H:** ±3 mm + 0,4 ppm
V: ±5 mm + 0,5 ppm

Comprobación de recepción de la señal GPS	☑
Comprobación de recepción de la señal GLONASS	☑
Comprobación de recepción señal Galileo y/o BeiDou y/o IRNSS y/o SBAS/EGNOS y/o QZSS	☑
Comprobación de la calidad de señal Radio interna	☑
Comprobación de la calidad de señal NTRIP	☑
Comprobación de funcionamiento Puertos Serie/Com.	☑
Comprobación de funcionamiento Bluetooth	☑
	☑
Comprobación de estado general de la libreta	☑
Comprobación de conexión a la red de telefonía móvil	☑
Comprobación de memoria interna	☑

CONDICIONES AMBIENTALES		
	TEMPERATURA (ºC)	+ 22,6
	RANGO	23º ± 4º
	HUMEDAD RELATIVA (%)	+ 35,2
	RANGO	≤ 75% HR

Fecha de Verificación	07/01/2025
Fecha de Próxima Verificación	07/01/2026

Nombre del técnico Luis Alberto Sanchez

Ayeria, S.L. certifica que el equipo reseñado ha superado los procesos de verificación y ajuste que se le han [illegible]ado, garantizando que en la fecha de emisión de este certificado cumple con las especificaciones técnicas.
Este documento no atribuye al equipo otras características no mostradas en las especificaciones técnicas que no estén expresadas en el manual del fabricante.
No se permite la reproducción parcial o completa de este documento sin autorización expresa para ello.

TOPCON AUTHORISED DEALER

Ayeria, S.L. - Email: **info@ayeria.com** - Web: **www.ayeria.com**
ANDALUCIA (SEVILLA): Av. Averroes, 8 - Edif. Acrópolis - Bajo 11 - 41020 SEVILLA -Telf.: +34 954 54 14 76
ANDALUCIA (MÁLAGA): C/ Marqués de Larios, 4 - Planta 1ª - 29005 MÁLAGA - Telf.: +34 951 23 15 15
EXTREMADURA: C/ Félix Fernández Torrado, 4 - 06011 BADAJOZ - Telf.: +34 924 10 37 67

APENDICE 9. LIBRERÍA DE CÓDIGOS.

Nombre	Color	Tipo de línea	Descripción
ACERADO	rojo	Continuous	
ALAMBRADA	blanco	Continuous	
ALCORQUE	blanco	Continuous	
APARCAMIENTO	blanco	Continuous	
ARBOLES	verde	Continuous	
ARBUSTOS	0,155,0	Continuous	
ARQUETA	rojo	Continuous	
BACULO 2 LUMINARIAS	rojo	Continuous	
BADEN	rojo	Continuous	
BANCO	11	Continuous	
BARANDILLA	140	Continuous	
BARANDILLA_METALICA	142	Continuous	
BIONDA_SIMPLE	azul	Continuous	
BORDE_AGLOMERADO	rojo	Continuous	
BORDILLO	rojo	Continuous	
CASETA	rojo	Continuous	
CONSTRUCCION	rojo	Continuous	
CUNETA	cián	Continuous	
CURVA_DE_NIVEL_DIRECTORA	140,70,0	Continuous	
CURVA_DE_NIVEL_FINA	255,182,108	Continuous	
DEPOSITO	azul	Continuous	
DESAGÜE	cián	Continuous	

Nombre	Color	Tipo de línea	Descripción
ESCALERAS	magenta	Continuous	
FAROLA	rojo	Continuous	
HITO	blanco	Continuous	
HORMIGON	rojo	Continuous	
IMBORNAL	rojo	Continuous	
LINEA_ELECTRICA_BT	rojo	Continuous	
LOSA_DE_HORMIGON	rojo	Continuous	
MARCA_LONG	blanco	Continuous	
MARCA_LONG_EJE_C	blanco	Continuous	
MARCA_LONG_HELIPUERTO	0,64,128	Continuous	
MARCA_VIAL_CEBREADO	blanco	Continuous	
MARCA_VIAL_FLECHA	blanco	Continuous	
MARCA_VIAL_LONG	blanco	Continuous	
MARCA_VIAL_LONG_TRAZO	blanco	Continuous	
MARCA_VIAL_TRANSVERSAL	blanco	Continuous	
MARQUESINA	blanco	Continuous	
MASA_ARBUSTOS	0,155,0	Continuous	
MASAS_DE_ARBOLES	verde	Continuous	
MURETE	251	Continuous	
MURO	magenta	Continuous	
NAVE	rojo	Continuous	
ORTO	blanco	Continuous	

Nombre	Color	Tipo de línea	Descripción
PASO_PEATONAL	blanco	Continuous	
PEQUENA_OBRA_DRENAJE	rojo	Continuous	
PLATAFORMA	rojo	Continuous	
PLATAFORMA_DE_HORMIGON	rojo	Continuous	
PORTICO	azul	Continuous	
POSTE	blanco	Continuous	
POSTE_TENDIDO_ELECTRICO	rojo	Continuous	
PUERTA_METALICA	255,255,0	Continuous	
PUNTOS	128,128,128	Continuous	
PUNTOS-CODIGOS	verde	Continuous	
PUNTOS-N	azul	Continuous	
PUNTOS-Z	rojo	Continuous	
RAMPA	magenta	Continuous	
REGISTRO	rojo	Continuous	
REGISTRO_INDETERMINADO	rojo	Continuous	
SEÑALIZACION_HORIZONTAL	blanco	Continuous	
SUMIDERO	rojo	Continuous	
TAPIA_CON_VERJA	blanco	Continuous	
TOPO-ROTULOS	blanco	Continuous	
TOPONIMIA	blanco	Continuous	
VALLA	blanco	Continuous	

ANEJO 04: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

INDICE

1. OBJETO 3
2. METODOLOGÍA EMPLEADA 3
2.1. CONCEPTOS TEÓRICOS 3
3. TRABAJOS REALIZADOS 4
4. ENCUADRE GEOLÓGICO 5
5. CARACTERÍSTICAS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DEL TERRENO 7
5.1. PERFIL 1 7
5.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO 7
5.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO 8
5.2. PERFIL 2 8
5.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO 8
5.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO 9
5.3. PERFIL 3 10
5.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO 10
5.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO 10
5.4. PERFIL 4 11
5.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO 11
5.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO 11
6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO. CONCLUSIONES. 12
APÉNDICE 1 . OBSERVACIÓN GEOLÓGICA 15
APÉNDICE 2 . CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA 25

1. OBJETO

El presente documento resume los resultados de las prospecciones del subsuelo, y las conclusiones que de ellas se deducen, para el "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I (Plan Sanea 2500)".

El presente anejo obtiene sus conclusiones en base a la información cartográfica, la inspección ocular de los afloramientos en la traza y los Estudios Geológico-Geotécnicos redactados por la empresa Análisis y Gestión del Subsuelo S.L. con fecha septiembre de 2025.

Dicho estudio se adjunta en el Apéndice.

El objeto de este estudio es analizar las características del subsuelo para:

- identificar las unidades geológicas.
- identificar el techo de la roca compacta.
- identificar la posible presencia de sectores con acumulación de agua.
- identificar la posible presencia posibles restos arqueológicos.

Para alcanzar estos objetivos se ha realizado la prospección del subsuelo mediante perfiles de tomografía eléctrica.

En lo que se refiere a los trabajos y publicaciones existentes, se han consultado y analizado, entre otros, los siguientes documentos:

- Hoja Geológica nº 558 correspondiente a Majadahonda (Madrid), del Plan MAGNA, 2ª Serie, E:1/50.000 (Foto 3), dentro de la 2º serie del plan MAGNA a escala 1:50.000..

2. METODOLOGÍA EMPLEADA

El trabajo que se detalla a continuación se ha llevado a cabo mediante perfiles de tomografía eléctrica, método que analiza los materiales del subsuelo en función de su resistividad eléctrica.

Este método de prospección geofísica se basa en la implantación de numerosos electrodos a lo largo de un perfil, con una separación determinada. Todos los electrodos se conectan al equipo de medida y, mediante un programa específico para cada trabajo, el aparato "ordena" a cada electrodo si debe o no emitir o si debe o no recibir corriente en cada momento. Es decir, se programan cuáles deben ser los electrodos que funcionan en cada momento y con qué disposición.

2.1. CONCEPTOS TEÓRICOS

La resistividad de las rocas depende fundamentalmente de cuatro factores:

- *De la proporción de volumen de poros frente a volumen total de la roca.* Si los poros están rellenos de arcilla, agua, etc. a mayor porosidad se suele obtener menor resistividad; sin embargo, en caso de existir cuevas o galerías con aire, el valor de la resistividad será muy alto.
- *De la disposición geométrica de dichos poros (denominado factor de formación)*. Si los poros están conectados y rellenos de agua, la resistividad será menor. Sin embargo,

si los poros están desconectados o tienen una forma poco alargada, la resistividad será mayor.

- *De la proporción de poros rellenos de agua frente a poros secos*. A mayor proporción de poros rellenos de agua, la resistividad será menor.
- *De la resistividad o conductividad de dicha agua.* A mayor conductividad del agua, menor será la resistividad.

El método de prospección geofísica se basa en la implantación de numerosos electrodos a lo largo de un perfil, con una separación determinada. Todos los electrodos se conectan al equipo de medida y, mediante un programa específico para cada trabajo, el aparato "ordena" a cada electrodo si debe o no emitir o si debe o no recibir corriente en cada momento. Es decir, se programan cuáles deben ser los electrodos que funcionan en cada momento y con qué disposición.

3. TRABAJOS REALIZADOS

Dadas las condiciones de la zona de estudio, se midieron 4 perfiles de tomografía eléctrica para cubrir de la mejor manera posible la zona de investigación (ver Foto 1).



Figura.- 1 *Localización de los perfiles realizados en la zona de estudio.*

Los perfiles tienen las siguientes características:

- Perfiles 1 y 3 (líneas de color rojo y azul, respectivamente, en la Foto1):
  - Longitud de cada perfil: 35 m.
  - Número de electrodos: 36.
  - Separación entre electrodos: 1 m.
  - Profundidad máxima de investigación: 9 m.
  - Número de medidas de resistividad por cada perfil: 1.105.
- Perfiles 2 y 4 (líneas de color verde y amarillo, respectivamente, en la Foto1):
  - Longitud del perfil: 53 m.
  - Número de electrodos: 54.
  - Separación entre electrodos: 1 m.
  - Profundidad máxima de investigación: 14 m.
  - Número de medidas de resistividad: 2.724.

Los dispositivos de medida con los que se ha registrado cada perfil son los siguientes:

- Dispositivo Schlumberger-Wenner.
- Dispositivo Dipolo-Dipolo.

El equipo de prospección geofísica utilizado es el SYSCAL Pro Switch 72 (Foto 2), con número de serie 14609-810363351-561, del fabricante IRIS INSTRUMENTS (Orleáns, Francia).



Figura.- 2 *Equipo de prospección geofísica.*

4. ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona de estudio se localiza en el extremo occidental superior de la Hoja Geológica nº 558 correspondiente a Majadahonda (Madrid), del Plan MAGNA, 2ª Serie, E:1/50.000 (Foto 3), dentro de la 2º serie del plan MAGNA a escala 1:50.000.

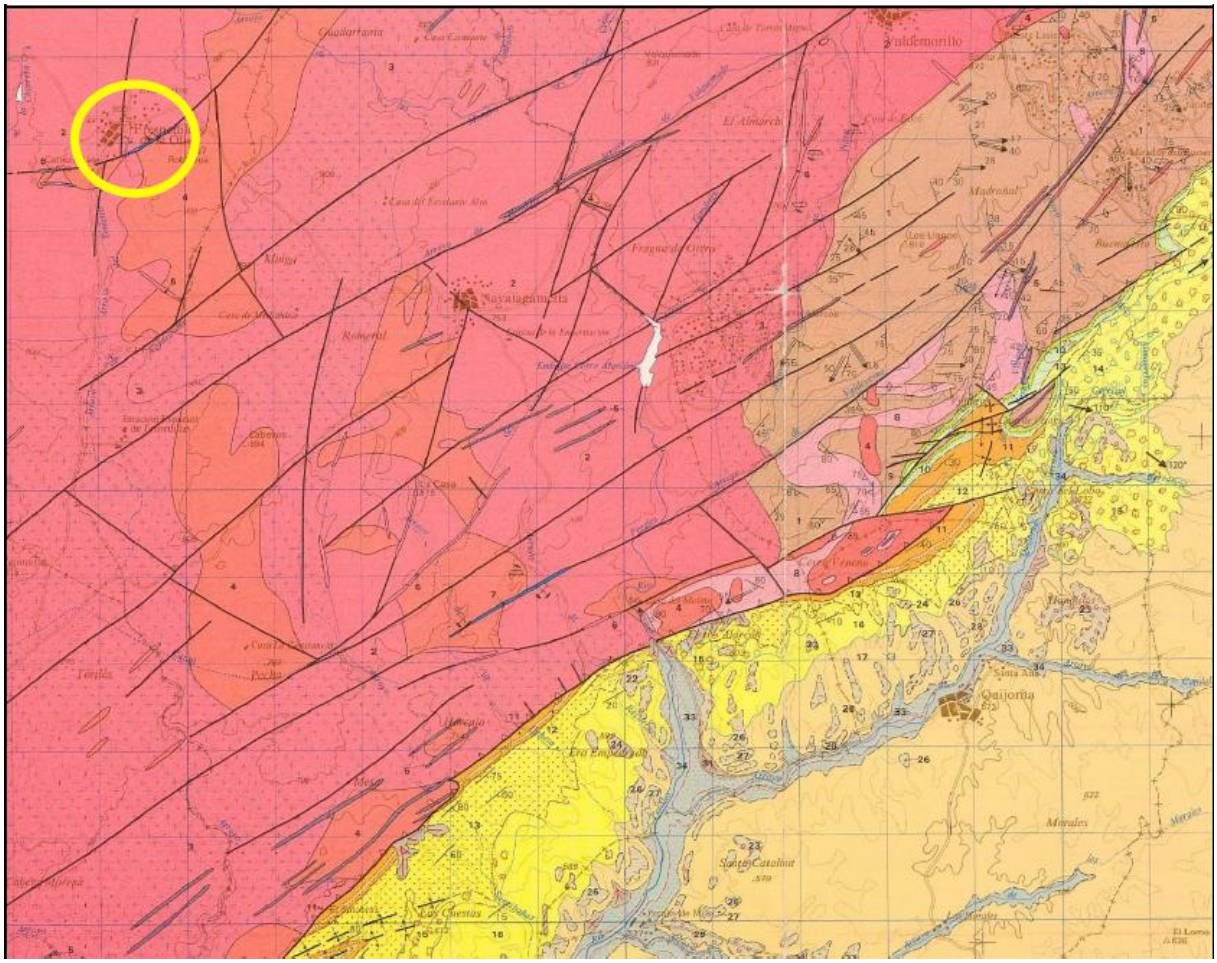


Figura.- 3 *Recorte de la Hoja Geológica del Plan MAGNA, E: 1/50.000, nº 558 Majadahonda (Madrid) indicando la localización de los perfiles geofísicos (círculo amarillo).*

Geológicamente hablando la zona de estudio se encuentra en las estribaciones centro-meridionales de la Sierra del Guadarrama y forma parte de la Submeseta Meridional o Cuenca del Taj; a su vez se sitúa en el complejo ígneo-metamórfico del Sistema Central cerca del límite meridional de la Cuenca meso-terciaria del Tajo.

El municipio de Fresnedillas de la Oliva se localiza en la zona noroccidental de la Hoja nº 558, la cual se caracteriza por la existencia de un relieve medianamente accidentado desarrollado sobre los materiales ígneos que forman la rampa somontana de las estribaciones meridionales del Guadarrama.

El entorno del municipio se constituye principalmente por afloramientos de granitoides de edad Hercínica pertenecientes al Sistema Central (sector centro oriental), distinguiéndose, en la zona estudiada, por criterios de composición texturales y estructurales, dos tipos fundamentales, adamellitas y leucogranitos que, a su vez, están atravesadas por diques de composición diversa. Dichas litologías presentan familias de fracturas y fallas de orientación NE-SW y NNW-SSE, formadas durante la deformación tardihercínicas y reactivadas durante la deformación Alpina.

Las adamellitas constituyen la mayor parte de los granitoides aflorantes. Se diferencia una facies porfídica (nº 3, en la Foto 4) y otra no porfídica (nº 2, en la Foto 4) en una matriz de grano medio a grueso. Los leucogranitos constituyen pequeños macizos y stocks dentro de

las adamellitas, esporádicamente, aparecen diques de composición cuarcítica, porfídica y de baritina.

El Complejo granítico-gnéisico no puede definirse como un acuífero, pero contiene aguas subterráneas en las fracturas abiertas y en los productos de alteración que originan pequeños manantiales y dan lugar a explotaciones de pozos de pequeño caudal. Debido a la gran extensión del contacto mediante falla con el Terciario es posible que exista conexión entre el agua de las fracturas y los acuíferos sedimentarios.

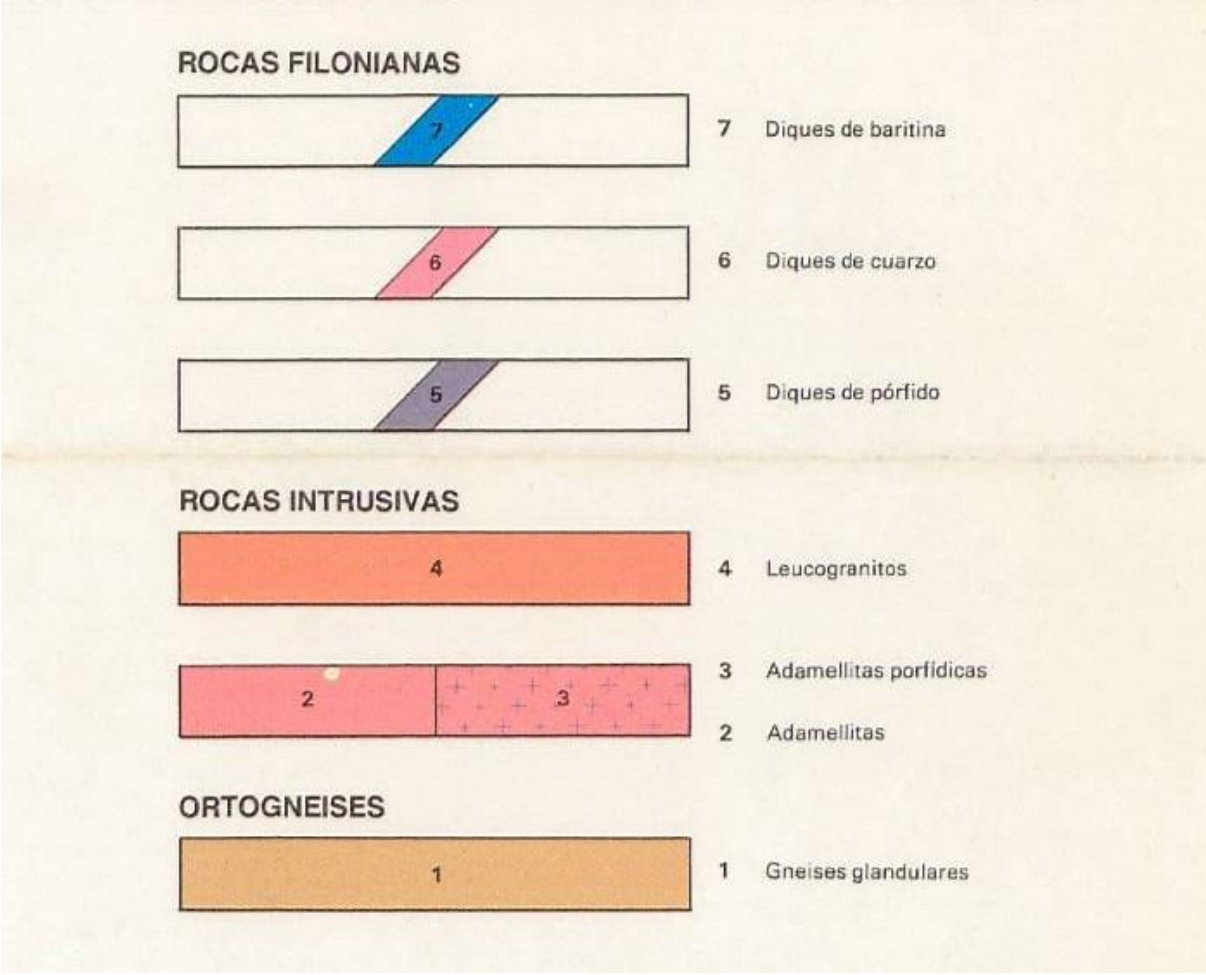


Figura.- 4 *Leyenda del mapa geológico del Plan MAGNA, E:1/50.000, en la que se destacan, con un rectángulo rojo los materiales presentes en la zona de estudio.*

5. CARACTERÍSTICAS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DEL TERRENO

Se describen a continuación los resultados obtenidos de la tomografía eléctrica. En los perfiles realizados se puede ver una distribución de colores que reflejan distintos valores de resistividad de las formaciones geológicas analizadas.

5.1. PERFIL 1

5.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

Dirección N-S. Inicio del perfil (electrodo 1) en el N; final del perfil (electrodo 36) en el S.

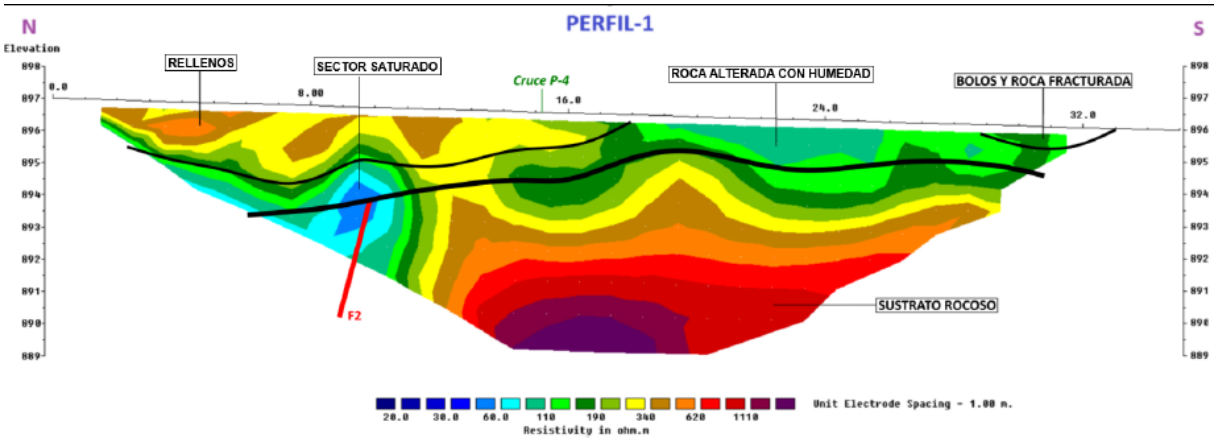


Figura.- 5 *Perfil-1 de tomografía eléctrica.*

5.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

- **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en la primera mitad (mitad septentrional) del perfil. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila entre 0.5 m y casi 1.5 m.
- **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en todo el perfil con bajos valores de resistividad (R = 80-200 Ohm x m). Corresponden al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.
- **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base del perfil (colores naranjas, rojos y granates) con los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso. Este sustrato rocoso muestra un sector de menor resistividad que se ha interpretado como una fractura que, en el caso de este perfil, se ha denominado F2. Este punto es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 40-50 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de humedad y saturación por debajo de 2 m de profundidad.

5.2. PERFIL 2

5.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

Dirección N-S. Inicio del perfil (electrodo 1) en el N; final del perfil (electrodo 54) en el S.

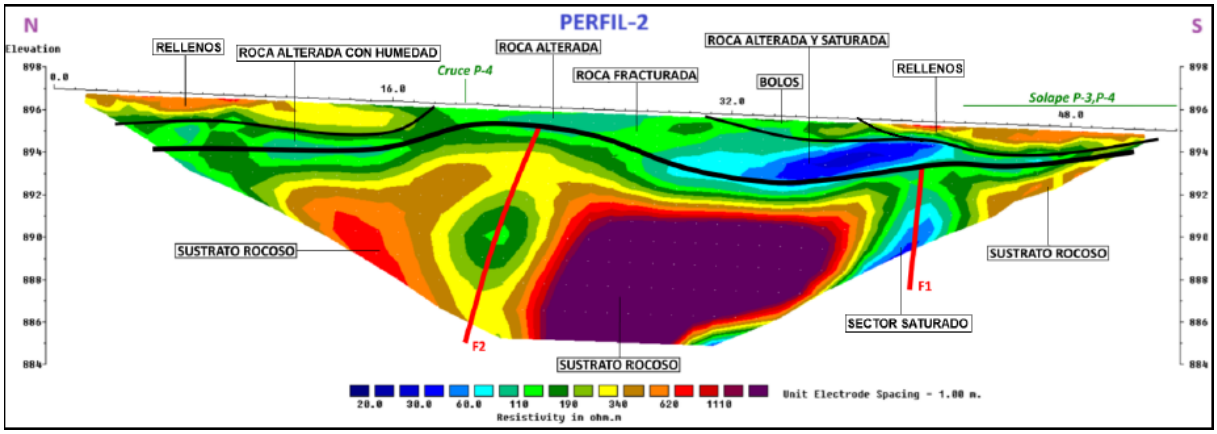


Figura.- 6 *Perfil-2 de tomografía eléctrica.*

5.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

- **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en ambos extremos del perfil, es decir, en la parte norte y en la parte sur. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila entre 0.5 m y casi 1.5 m.
- **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en todo el perfil con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponden al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.

  Destaca un sector (representado con tonos azul oscuro), donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede entre los metros 32 y 42 del perfil, a una profundidad entre 1 y 2 m bajo la superficie. Está en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que “descarga” parte de su caudal en el material permeable suprayacente.

- **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base del perfil (colores naranjas, rojos y granates) con los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso. Este sustrato rocoso muestra dos sectores de menor resistividad que se han interpretado como sendas fracturas que, en el caso de este perfil, se han denominado F2, al norte, y F1, al sur. Esta fractura más meridional (F1) es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de saturación en agua. La denominada fractura F-2, la más septentrional, coincidiría con la F2 del Perfil-1 y muestra valores de resistividad menos elevados, quizás indicando que el grado de saturación es menor en el plano de esta discontinuidad.

5.3. PERFIL 3

5.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

Dirección NE-SW. Inicio del perfil (electrodo 1) en el NE; final del perfil (electrodo 36) en el SW.

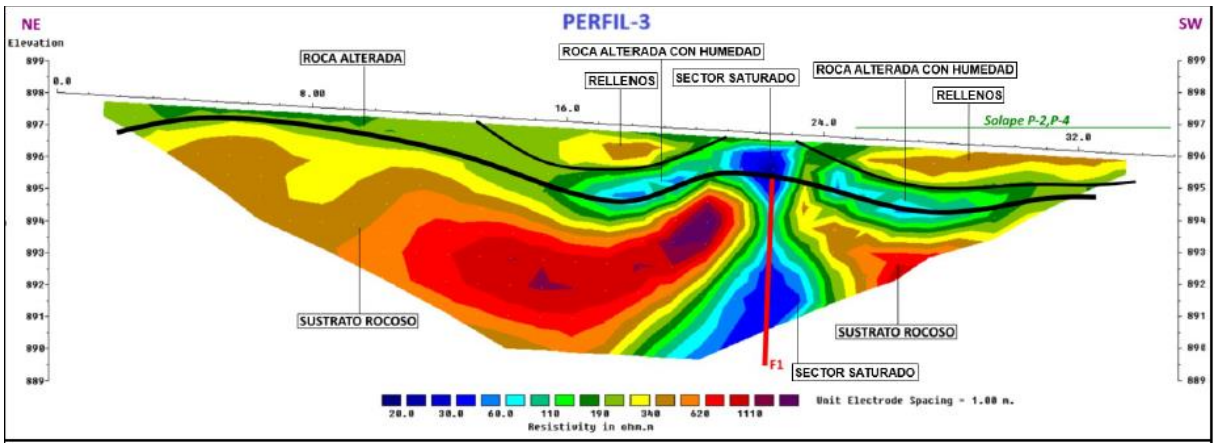


Figura.- 7 *Perfil-3 de tomografía eléctrica.*

5.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

- **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en la parte central y, sobre todo, en el extremo SW del perfil. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila entre 0.5 m y 1 m.
- **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en todo el perfil con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponden al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.

  Destaca un sector (representado con tonos azul oscuro), donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede entre los metros 17 y 28 del perfil, a una profundidad entre 1 y 2 m bajo la superficie. Está, como se ha observado en el Perfil-2, en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que “descarga” parte de su caudal en el material permeable suprayacente.

- **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base del perfil (colores naranjas, rojos y granates) con los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso. Este sustrato rocoso muestra un sector de menor resistividad que se ha interpretado como una fractura que, en el caso de este perfil, se ha denominado F2, que muestra valores bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de saturación en agua.

5.4. PERFIL 4

5.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

Dirección N-S. Inicio del perfil (electrodo 1) en el N; final del perfil (electrodo 54) en el S.

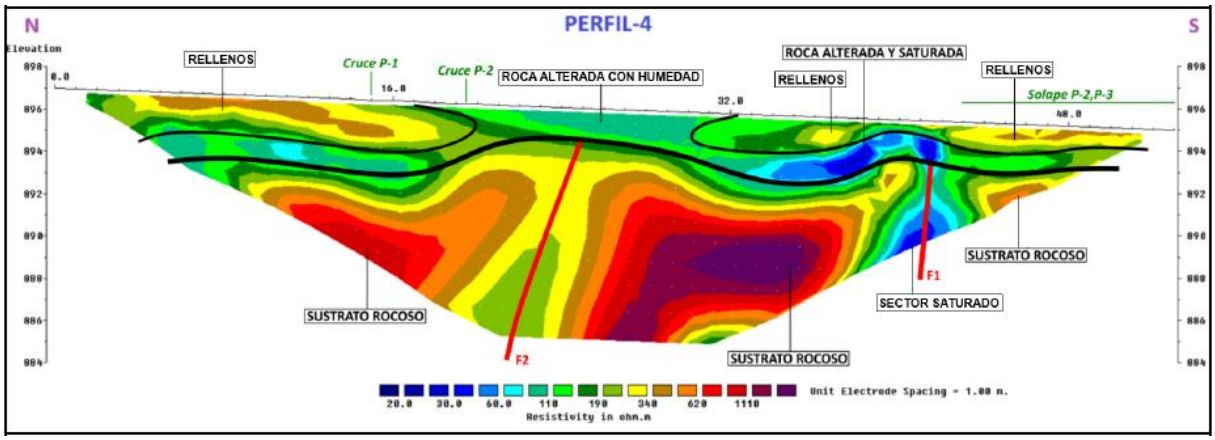


Figura.- 8 *Perfil-4 de tomografía eléctrica.*

5.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

- **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en ambos extremos del perfil, es decir, en la parte norte y en la parte sur. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila entre 0.5 m y 1 m, en el extremo sur, y entre 1 m y casi 1.5 m, en el extremo norte.
- **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en todo el perfil con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponden al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.

  Destaca un sector (representado con tonos azul oscuro), donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede entre los metros 31 y 37 del perfil, a una profundidad entre 1 y 2 m bajo la superficie. Está en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que “descarga” parte de su caudal en el material permeable suprayacente.

- **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base del perfil (colores naranjas, rojos y granates) con los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso. Este sustrato rocoso muestra dos sectores de menor resistividad que se han interpretado como sendas fracturas que, en el caso de este perfil, se han denominado F2, al norte, y F1, al sur.

  Esta fractura más meridional (F1) es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de

saturación en agua. La denominada fractura F-2, la más septentrional, coincidiría con la F2 del Perfil-1 y muestra valores de resistividad menos elevados, quizás indicando que el grado de saturación es menor en el plano de esta discontinuidad.

6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO. CONCLUSIONES.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos e interpretados, se presentan a continuación las principales conclusiones.

Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

- **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en ambos extremos de la zona de estudio, es decir, en la parte norte y en la parte sur del parque. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila generalmente entre 0.5 m y casi 1.5 m.
- **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en toda la zona de estudio con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponde al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.
- **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base de los perfiles realizados (colores naranjas, rojos y granates) y presenta los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso.

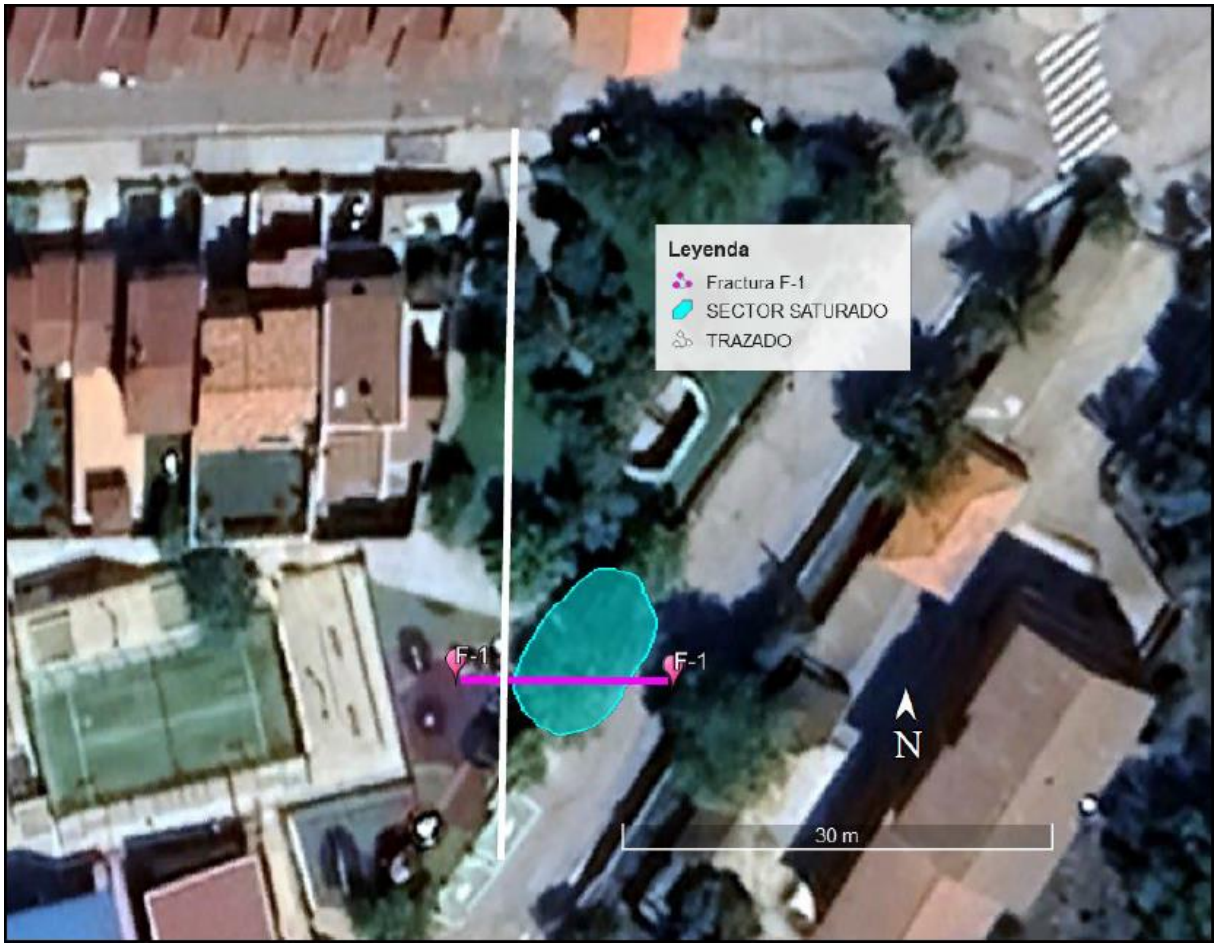


Figura.- 9 *Resultados obtenidos.*

El sustrato rocoso de la zona de estudio se muestra bastante compacto (a tener de los muy elevados valores de resistividad) perno no es totalmente homogéneo ya que muestra dos sectores de menor resistividad que se han interpretado como sendas fracturas que se han denominado F2, al norte, y F1, al sur.

La fractura más meridional (denominada F1) es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de saturación en agua, a partir de la correlación entre los diferentes perfiles se deduce un trazado con una dirección casi E-W (línea fucsia de la Foto 9), es decir, casi perpendicular al trazado de la excavación, lo que muy probablemente implique que se atravesará con la zanja, aproximadamente en torno al metro 40 desde el inicio, desde el norte.

La denominada fractura F-2 en los perfiles, la más septentrional, muestra valores de resistividad menos elevados, quizás indicando que el grado de saturación es menor en el plano de esta discontinuidad. Además, no parece una fractura continua como sucede en F-1, sino a un plano de discontinuidad más irregular y de direcciones más variables. Probablemente también se atravesará con la zanja, aproximadamente en torno al metro 15-20 desde el inicio, desde el norte.

En la parte sur del parque destaca la presencia de un sector donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede a una profundidad generalmente entre 1 y 2 m bajo la superficie. Este sector con cierta saturación se encuentra en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede

indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que “descarga” parte de su caudal en el material permeable suprayacente. Esto implica que este sector saturado se atravesará con la zanja aproximadamente entre los metros 35 y 45 desde el inicio, desde el norte (polígono azul celeste de la Foto 9).



Figura.- 10 *Sectores con rellenos antrópicos.*

Por lo que respecta a la posibilidad de presencia de restos arqueológicos, las respuestas de los perfiles de tomografía eléctrica más parecen corresponder, por su heterogeneidad e irregularidad, a rellenos antrópicos más que a restos arqueológicos, pero no se puede asegurar totalmente. En todo caso, su presencia se localiza en la parte norte y en la parte sur del parque (ver polígonos naranjas de la Foto 10).

APÉNDICE 1 . OBSERVACIÓN GEOLÓGICA

ACTUACIÓN Nº1 : CALLE VICENTE RUBIO



Figura.- 11 *Afloramiento de roca sana en la calle Vicente Rubio.*

ACTUACIÓN Nº2 : M-521



Figura.- 12 *Afloramiento de roca sana en la M-521.*



Figura.- 13 *Afloramiento de roca sana en la M-521.*

ACTUACIÓN Nº3 : CALLE BELLA VISTA



Figura.- 14 *Afloramiento de roca sana en la calle Bella Vista.*

ACTUACIÓN Nº4 : CALLE MIGUEL HERNÁNDEZ



Figura.- 15 *Afloramiento de roca sana en la calle de Miguel Hernández*

ACTUACIÓN Nº5 : CAMINO PERALEJO



Figura.- 16 *Afloramiento de roca sana en el Camino de Peralejo*

ACTUACIÓN Nº6 : CALLE DE SAN BARTOLOMÉ



Figura.- 17 *Afloramiento de roca sana en la calle de San Bartolomé.*

ACTUACIÓN Nº7 : CALLE DE LA VIÑA



Figura.- 18 *Afloramiento de roca sana en el cruce de la calle de la Viña con la calle de los Caños*

ACTUACIÓN Nº8 : CALLE DE LA FRAGUA / APOLO XI (PROXIMIDADES)



Figura.- 19 *Afloramiento de roca sana en las proximidades de la calle Apolo XI.*

ACTUACIÓN Nº9 : PARQUE DEL CAÑO (PROXIMIDADES)



Figura.- 20 *Afloramiento de roca sana en las proximidades del Parque del Caño.*

APÉNDICE 2 . CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

TXT Ingeniería

CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO EN EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (COMUNIDAD DE MADRID).

IN-25-098

SEPTIEMBRE 2025

AGS
análisis y gestión del subsuelo

ÍNDICE

Página

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 3

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO 4

3. ENCUADRE GEOLÓGICO 7

4. RESULTADOS 9

5. CONCLUSIONES 14

ANEXOS

ANEXO I: MAPA DE SITUACIÓN
ANEXO II: PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA
ANEXO III: FOTOGRAFÍAS

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL SUBSUELO, S.L. ha realizado, por encargo de **TXT INGENIERÍA**, según oferta OF-25-215, una campaña de prospección geofísica mediante perfiles de tomografía eléctrica para caracterizar el subsuelo en una parcela situada en el Parque del Caño, en el extremo SE de la localidad de Fresnedillas de la Oliva (Madrid). En la Figura 1 se muestra la localización de la zona de trabajo.

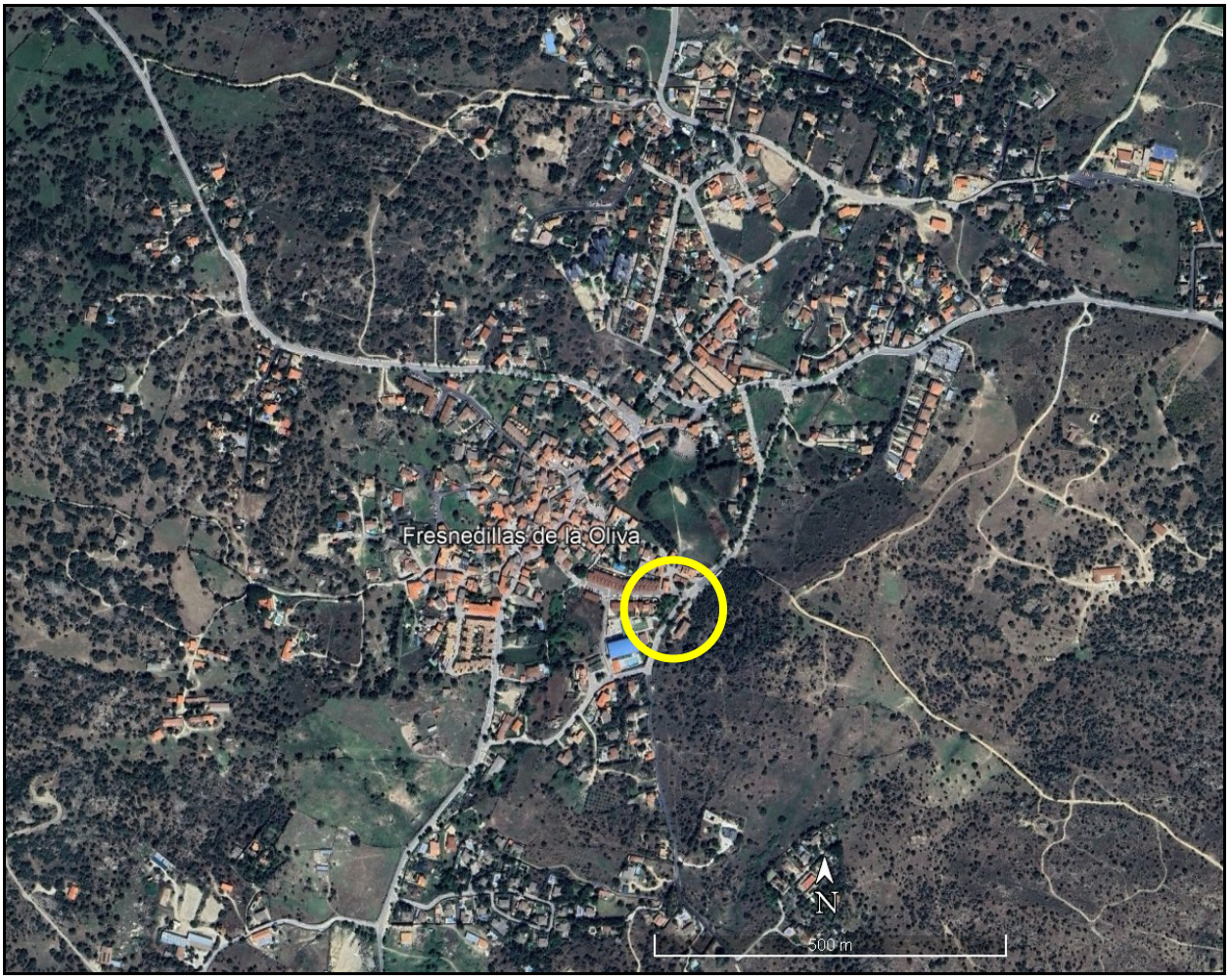


Figura 1: Localización de la zona de estudio en Fresnedillas de la Oliva (Madrid), señalado con un círculo amarillo.

El propósito del presente trabajo es analizar las características del subsuelo para identificar las unidades geológicas e identificar el techo de la roca compacta y la posible presencia de sectores con acumulación de agua y de posibles restos arqueológicos.

Para alcanzar estos objetivos se ha realizado la prospección del subsuelo mediante perfiles de tomografía eléctrica ya que se consideró el método geofísico más adecuado considerando las condiciones de la zona de estudio, que impedirían obtener buenos resultados con georradar u otras técnicas electromagnéticas.

La información que se presenta en este informe comprende la descripción de los trabajos realizados, la explicación de la metodología utilizada y la valoración de los principales resultados obtenidos.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El trabajo que se detalla en este informe se ha llevado a cabo mediante perfiles de tomografía eléctrica, método que analiza los materiales del subsuelo en función de su comportamiento eléctrico, es decir, que diferencia los mismos en función de su valor de resistividad.

2.1. CONCEPTOS TEÓRICOS

La resistividad de las rocas depende, fundamentalmente, de cuatro factores:

- *De la proporción de volumen de poros frente a volumen total de la roca*. A mayor porosidad suele obtenerse una menor resistividad, siempre y cuando la porosidad tenga un relleno (agua, arcilla, etc.). Si no es así, como es el caso de cuevas o galerías con aire, la resistividad suele ser muy alta debido el carácter dieléctrico del aire.
- *De la disposición geométrica de dichos poros (denominado factor de formación).* A mayor conexión de poros, si están rellenos de agua, implica una menor resistividad ya que la movilidad de fluidos y de iones es más fácil. Si tienen una morfología poco alargada o su disposición condiciona que estén desconectados, la resistividad será, por el contrario, mayor.
- *De la proporción de poros rellenos de agua frente a poros secos*. A mayor proporción de poros rellenos de agua, la resistividad va a ser menor pues el agua permite una mayor circulación de la corriente eléctrica que el aire, que es un dieléctrico.
- *De la resistividad o conductividad de dicha agua*. A mayor conductividad del agua, menor será la resistividad de la formación que la contiene.

Los diferentes factores que afectan a la resistividad de una roca se agrupan en la siguiente fórmula de Heiland:

$$\rho = \frac{F}{V} \times \rho_w \times \frac{1}{F_s}$$

Donde,

ρ es la resistividad de la roca.
ρ_w es la resistividad del agua contenida en los poros de la roca.
v es el volumen de huecos (porosidad).
F factor de formación (depende de la forma y distribución de los poros).
F_s factor de saturación (depende de la proporción de poros rellenos de agua).

En la zona de saturación, por debajo del nivel freático, F_s vale 1 ya que todos los poros están rellenos de agua. En este caso, ambas fórmulas son iguales. Por encima de este nivel, el F_s va a depender de la capacidad de la roca de almacenar agua. Por ejemplo, para las gravas y arenas gruesas es desde 0.01 hasta 0.40 y para rocas capaces de almacenar agua por capilaridad (arcillas), hasta 0.60.

Este método de prospección geofísica se basa en la implantación de numerosos electrodos a lo largo de un perfil, con una separación determinada. Todos los electrodos se conectan al equipo de medida y, mediante un programa específico para cada trabajo, el aparato “ordena” a cada electrodo si debe o no emitir o si debe o no recibir corriente en cada momento. Es decir, se programan cuáles deben ser los electrodos que funcionan en cada momento y con qué disposición.

El resultado final es una sección del terreno en la que se representan los valores de resistividad con distintos colores para que se puedan apreciar mejor las variaciones de este parámetro.

2.2. TRABAJOS REALIZADOS

Inicialmente se solicitó un perfil de tomografía eléctrica por el eje de excavación. Sin embargo, al requerir la posible identificación de restos arqueológicos, se propuso (y se aceptó) realizar complementariamente tres perfiles de georradar. Sin embargo, al final, dadas las condiciones de la zona de estudio, con la parte de césped del jardín muy saturada y la zona sur con chapa metálica por debajo del tartán, no se pudo hacer la prospección complementaria con georradar y se midieron 4 perfiles de tomografía eléctrica para cubrir de la mejor manera posible la zona de investigación (ver Figura 2 y mapa del Anexo I).

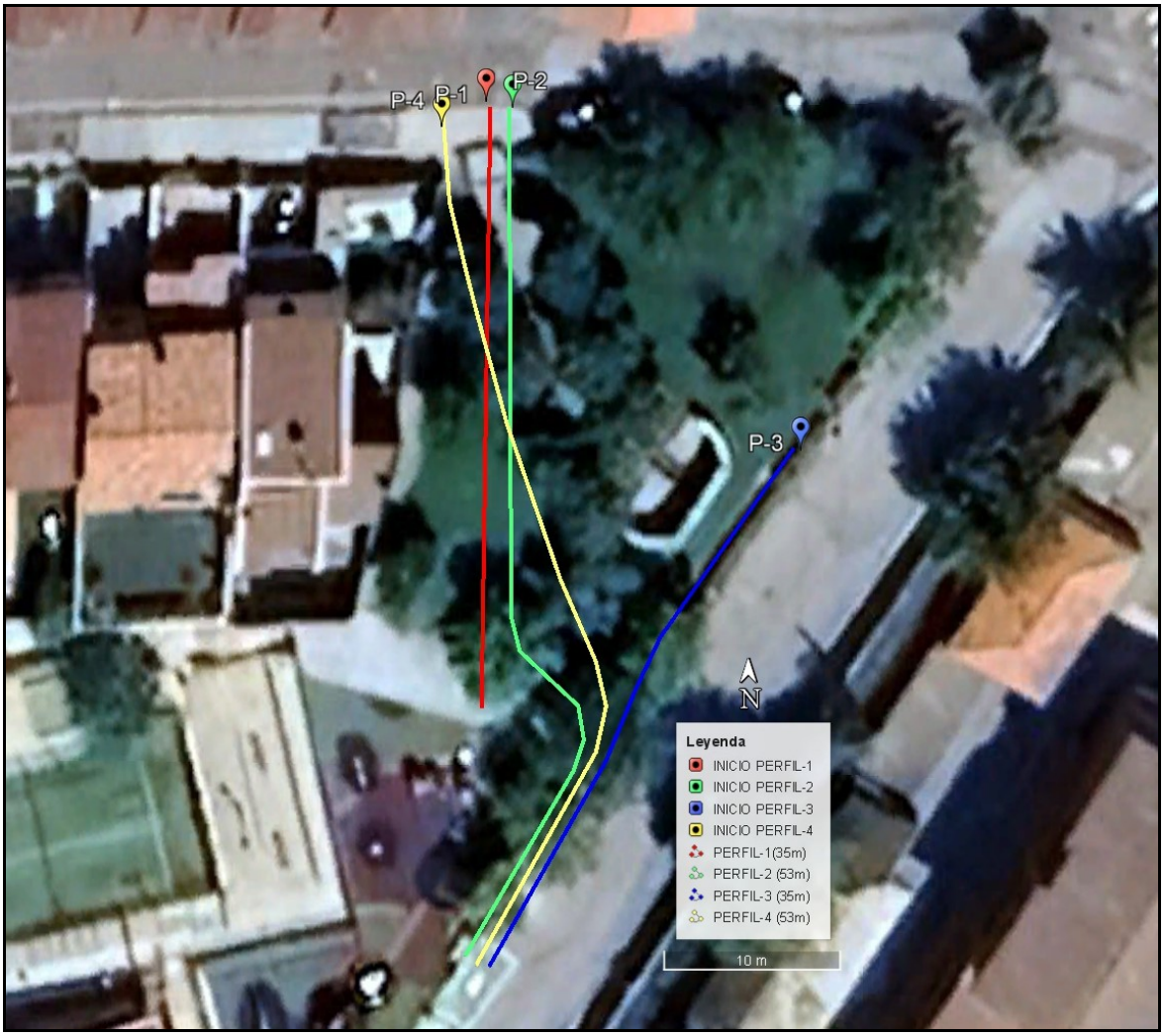


Figura 2: Localización de los perfiles realizados en la zona de estudio

Los perfiles tienen las siguientes características:

Perfiles 1 y 3 (líneas de color rojo y azul, respectivamente, en la Figura 2):

- Longitud de cada perfil: 35 m
- Número de electrodos: 36
- Separación entre electrodos: 1 m
- Profundidad máxima de investigación: 9 m
- Número de medidas de resistividad por cada perfil: 1.105

Perfiles 2 y 4 (líneas de color verde y amarillo, respectivamente, en la Figura 2):

- Longitud del perfil: 53 m
- Número de electrodos: 54
- Separación entre electrodos: 1 m
- Profundidad máxima de investigación: 14 m
- Número de medidas de resistividad: 2.724

Todos los perfiles se han medido en campo con varios dispositivos de medida, es decir, con varias configuraciones de electrodos, con el fin de analizar mejor las características del subsuelo, definir mejor la posición de las fracturas y alcanzar mayores profundidades de investigación. Estos dispositivos de medida con los que se ha registrado cada perfil son los siguientes:

- **Dispositivo Schlumberger-Wenner**, para control de contactos más o menos horizontales o poco tendidos de las capas.
- **Dispositivo Dipolo-Dipolo**, para control de la presencia de contactos inclinados, posibles fracturas, su posición y su orientación.

El equipo de prospección geofísica utilizado es el SYSCAL Pro Switch 72 (Figura 3), con número de serie 14609-810363351-561, del fabricante IRIS INSTRUMENTS (Orleáns, Francia).

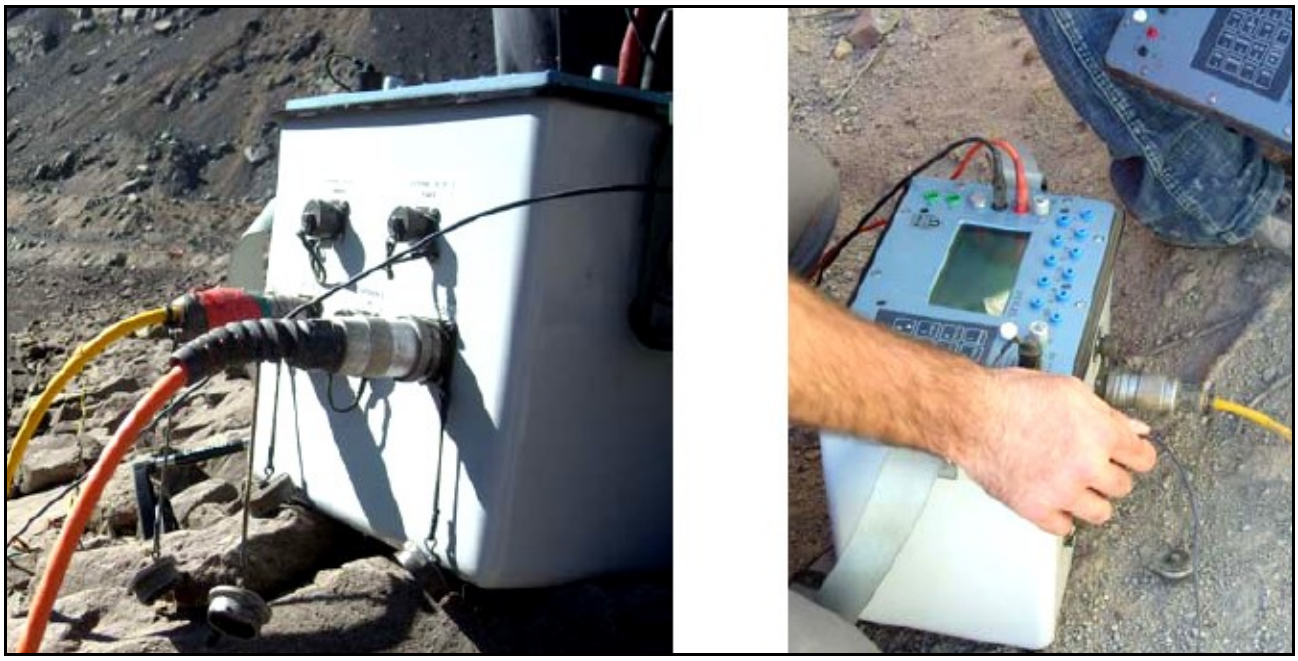


Figura 3: Equipo de prospección geofísica.

3. ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona de estudio se localiza en el extremo occidental superior de la Hoja Geológica nº 558 correspondiente a Majadahonda (Madrid), del Plan MAGNA, 2ª Serie, E:1/50.000 (Figura 4), dentro de la 2º serie del plan MAGNA a escala 1:50.000.

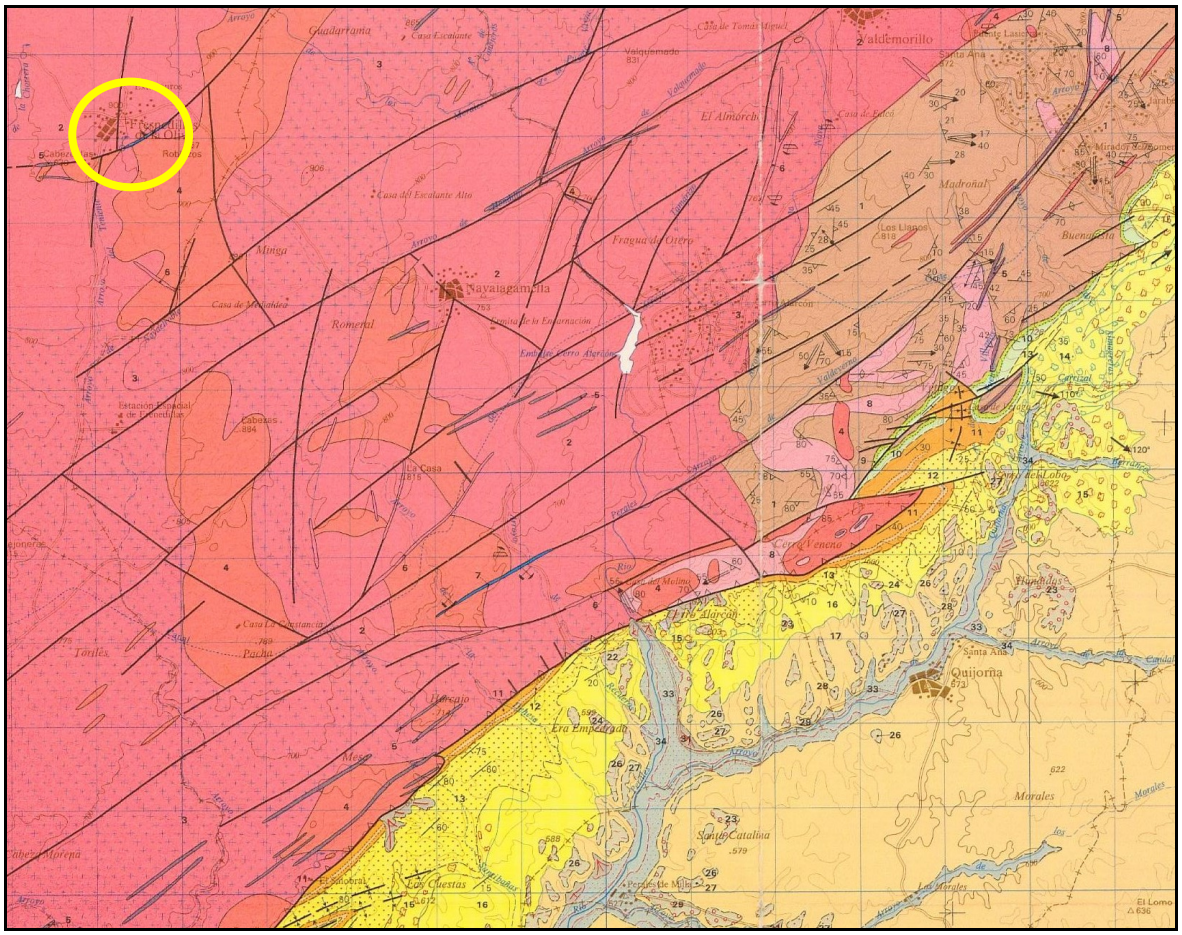


Figura 4: Recorte de la Hoja Geológica del Plan MAGNA, E: 1/50.000, nº 558 Majadahonda (Madrid) indicando la localización de los perfiles geofísicos (círculo amarillo).

Geológicamente hablando la zona de estudio se encuentra en las estribaciones centro-meridionales de la Sierra del Guadarrama y forma parte de la Submeseta Meridional o Cuenca del Taj; a su vez se sitúa en el complejo ígneo-metamórfico del Sistema Central cerca del límite meridional de la Cuenca meso-terciaria del Tajo.

Los trabajos realizados se localizan en la zona noroccidental de la Hoja nº 558, la cual se caracteriza por la existencia de un relieve medianamente accidentado desarrollado sobre los materiales ígneos que forman la rampa somontana de las estribaciones meridionales del Guadarrama.

El entorno de la zona de trabajo se constituye principalmente por afloramientos de granitoides de edad Hercínica pertenecientes al Sistema Central (sector centro oriental), distinguiéndose, en la zona estudiada, por criterios de composición texturales y estructurales, dos tipos fundamentales, adamellitas y leucogranitos que, a su vez, están atravesadas por diques de composición diversa. Dichas litologías

presentan familias de fracturas y fallas de orientación NE-SW y NNW-SSE, formadas durante la deformación tardihercínicas y reactivadas durante la deformación Alpina.

Las adamellitas constituyen la mayor parte de los granitoides aflorantes. Se diferencia una facies porfídica (nº 3, en la Figura 5) y otra no porfídica (nº 2, en la Figura 5) en una matriz de grano medio a grueso. Los leucogranitos constituyen pequeños macizos y *stocks* dentro de las adamellitas, esporádicamente, aparecen diques de composición cuarcítica, porfídica y de baritina.

El Complejo granítico-gnéisico no puede definirse como un acuífero, pero contiene aguas subterráneas en las fracturas abiertas y en los productos de alteración que originan pequeños manantiales y dan lugar a explotaciones de pozos de pequeño caudal. Debido a la gran extensión del contacto mediante falla con el Terciario es posible que exista conexión entre el agua de las fracturas y los acuíferos sedimentarios.

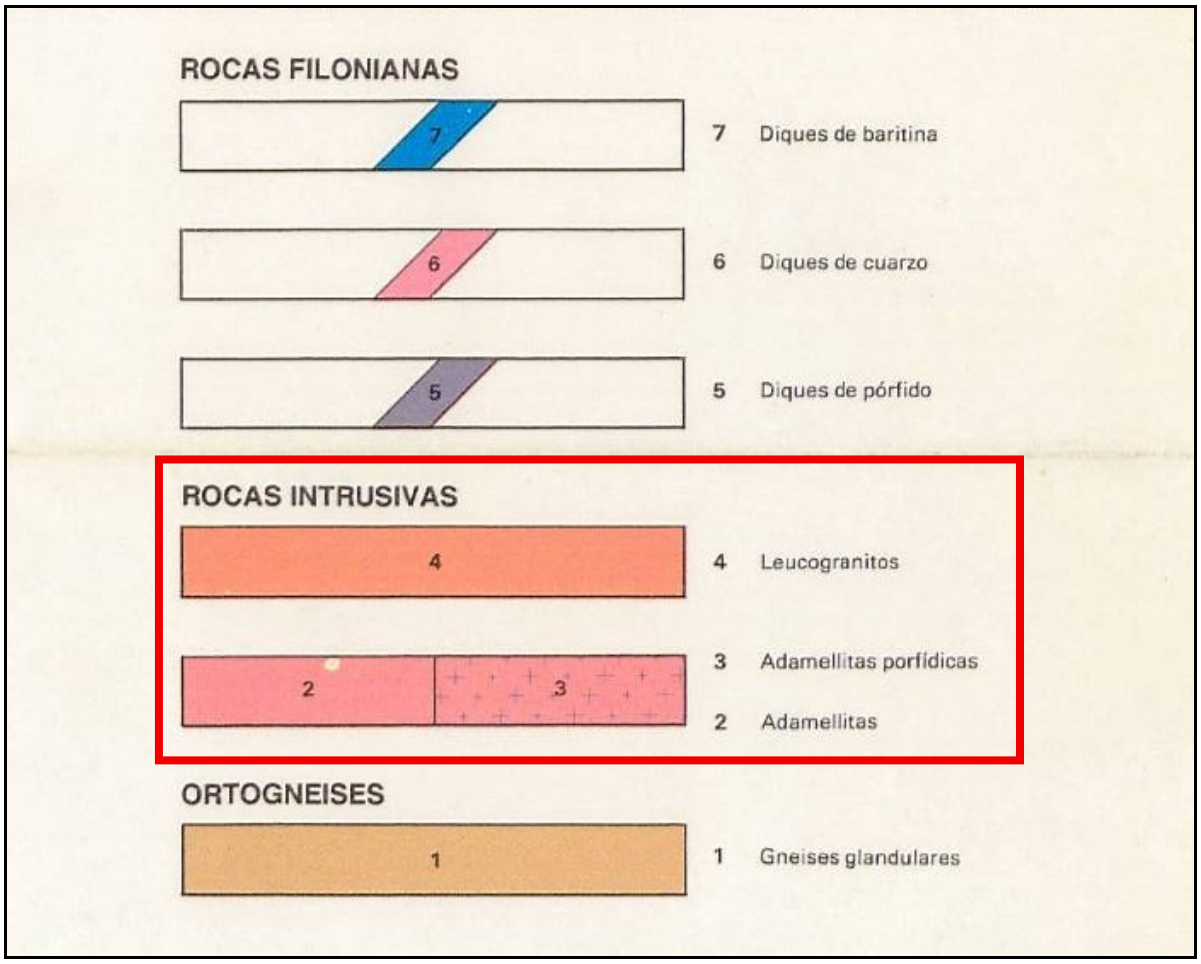


Figura 5: Leyenda del mapa geológico del Plan MAGNA, E:1/50.000, en la que se destacan, con un rectángulo rojo los materiales presentes en la zona de estudio.

4. RESULTADOS

Se describen a continuación los resultados principales que se han obtenido. En los perfiles realizados (Anexo II) se puede ver (como, por ejemplo, el Perfil 1 de la Figura 6) una distribución de colores que reflejan los distintos valores de resistividad de las formaciones geológicas analizadas.

4.1.- PERFIL-1

- **Características del emplazamiento:** Dirección N-S. Inicio del perfil (electrodo 1) en el N; final del perfil (electrodo 36) en el S.

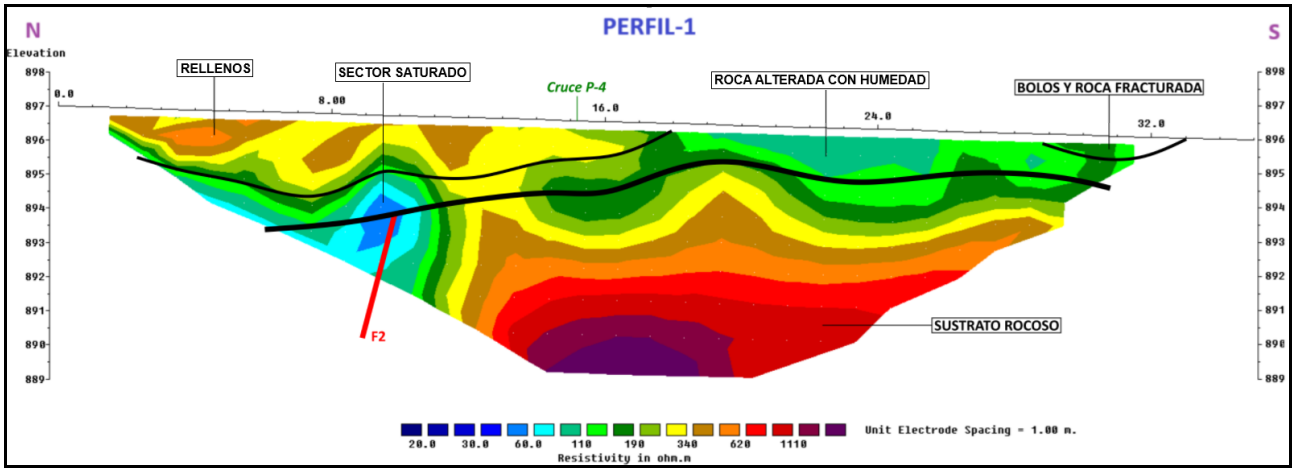


Figura 6: Perfil-1 de tomografía eléctrica.

- **Características del subsuelo:** Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

  - **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en la primera mitad (mitad septentrional) del perfil. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila entre 0.5 m y casi 1.5 m.

  - **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en todo el perfil con bajos valores de resistividad (R = 80-200 Ohm x m). Corresponden al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.

  - **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base del perfil (colores naranjas, rojos y granates) con los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso. Este sustrato rocoso muestra un sector de menor resistividad que se ha interpretado como una fractura que, en el caso de este perfil, se ha denominado F2. Este punto es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 40-50 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de humedad y saturación por debajo de 2 m de profundidad.

4.2.- PERFIL-2

- **Características del emplazamiento:** Dirección N-S. Inicio del perfil (electrodo 1) en el N; final del perfil (electrodo 54) en el S.

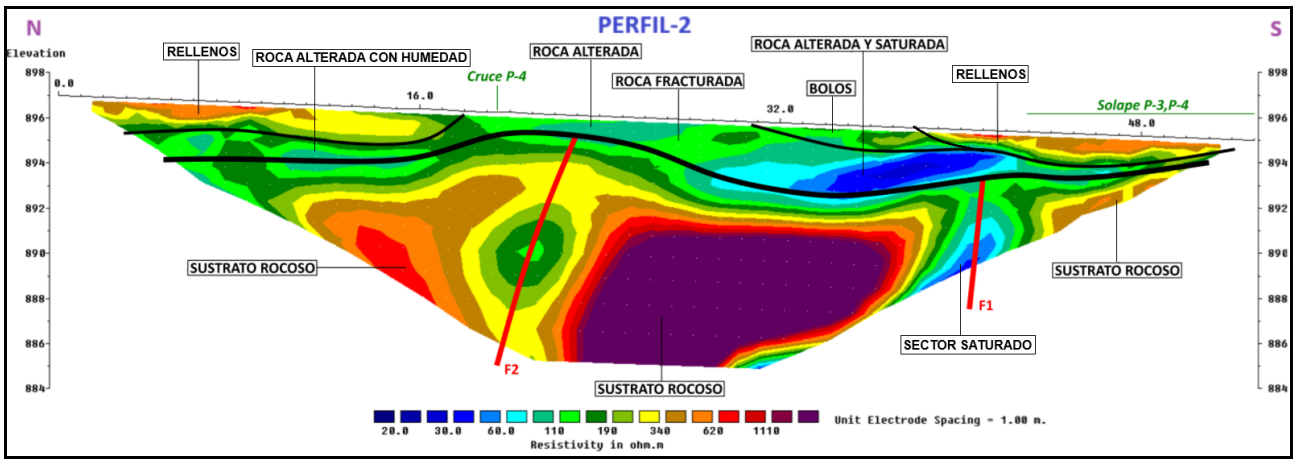


Figura 7: Perfil-2 de tomografía eléctrica.

- **Características del subsuelo:** Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

  - **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en ambos extremos del perfil, es decir, en la parte norte y en la parte sur. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila entre 0.5 m y casi 1.5 m.

  - **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en todo el perfil con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponden al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.

    Destaca un sector (representado con tonos azul oscuro), donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede entre los metros 32 y 42 del perfil, a una profundidad entre 1 y 2 m bajo la superficie. Está en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que "descarga" parte de su caudal en el material permeable suprayacente.

  - **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base del perfil (colores naranjas, rojos y granates) con los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso. Este sustrato rocoso muestra dos sectores de menor resistividad que se han interpretado como sendas fracturas que, en el caso de este perfil, se han denominado F2, al norte, y F1, al sur. Esta fractura más meridional (F1) es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar

un cierto grado de saturación en agua. La denominada fractura F-2, la más septentrional, coincidiría con la F2 del Perfil-1 y muestra valores de resistividad menos elevados, quizás indicando que el grado de saturación es menor en el plano de esta discontinuidad.

4.3.- PERFIL-3

- **Características del emplazamiento:** Dirección NE-SW. Inicio del perfil (electrodo 1) en el NE; final del perfil (electrodo 36) en el SW.

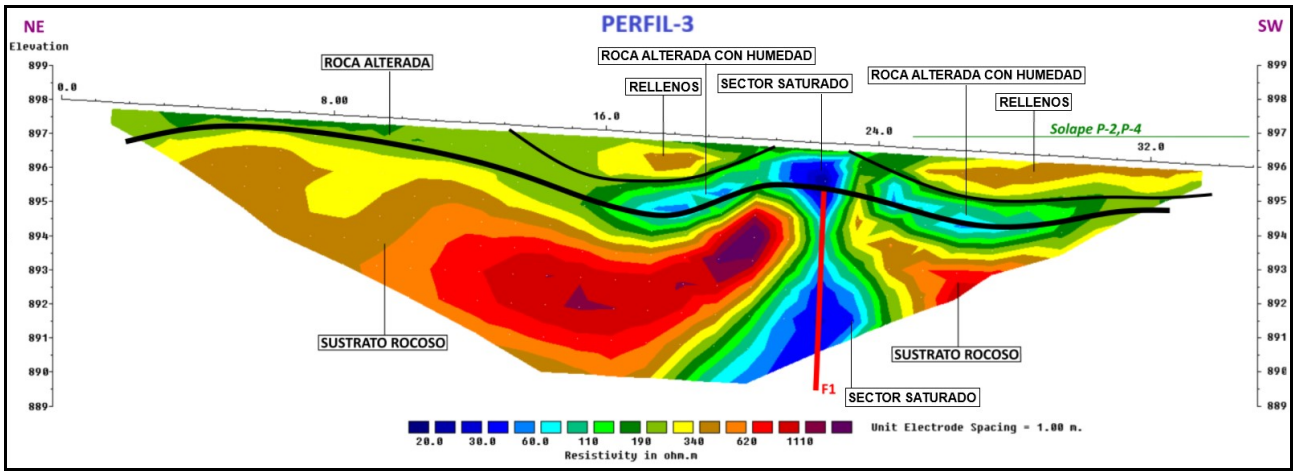


Figura 8: Perfil-3 de tomografía eléctrica.

- **Características del subsuelo:** Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

  - **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en la parte central y, sobre todo, en el extremo SW del perfil. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila entre 0.5 m y 1 m.

  - **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en todo el perfil con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponden al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.

    Destaca un sector (representado con tonos azul oscuro), donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede entre los metros 17 y 28 del perfil, a una profundidad entre 1 y 2 m bajo la superficie. Está, como se ha observado en el Perfil-2, en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que "descarga" parte de su caudal en el material permeable suprayacente.

  - **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base del perfil (colores naranjas, rojos y granates) con los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso. Este sustrato rocoso muestra un sector de menor

resistividad que se ha interpretado como una fractura que, en el caso de este perfil, se ha denominado F2, que muestra valores bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de saturación en agua.

4.4.- PERFIL-4

- **Características del emplazamiento:** Dirección N-S. Inicio del perfil (electrodo 1) en el N; final del perfil (electrodo 54) en el S.

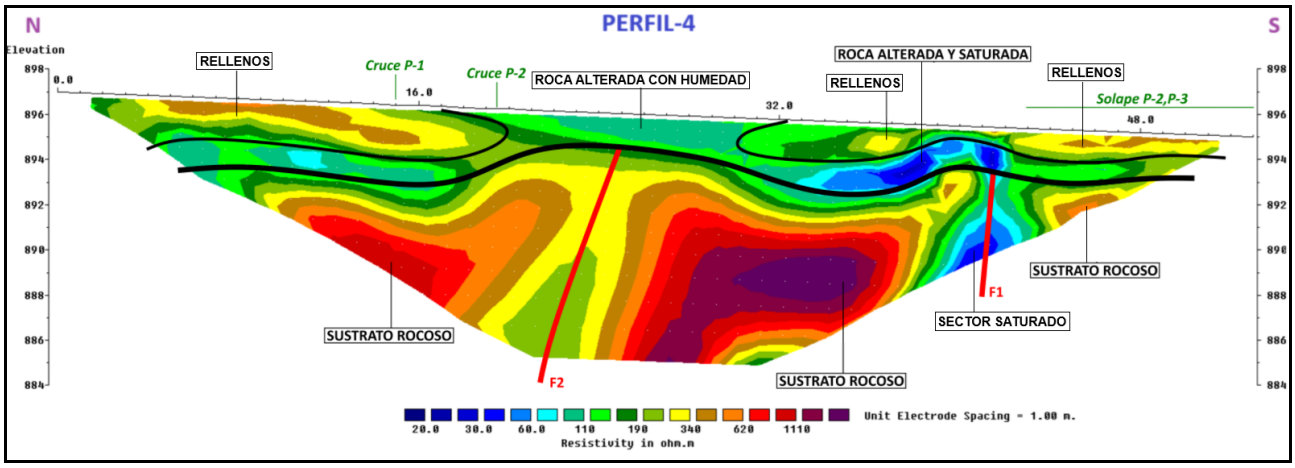


Figura 9: Perfil-4 de tomografía eléctrica.

- **Características del subsuelo:** Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

  - **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en ambos extremos del perfil, es decir, en la parte norte y en la parte sur. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila entre 0.5 m y 1 m, en el extremo sur, y entre 1 m y casi 1.5 m, en el extremo norte.

  - **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en todo el perfil con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponden al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.

    Destaca un sector (representado con tonos azul oscuro), donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede entre los metros 31 y 37 del perfil, a una profundidad entre 1 y 2 m bajo la superficie. Está en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que "descarga" parte de su caudal en el material permeable suprayacente.

  - **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base del perfil (colores naranjas, rojos y granates) con los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica

compacta y sana que forma el sustrato rocoso. Este sustrato rocoso muestra dos sectores de menor resistividad que se han interpretado como sendas fracturas que, en el caso de este perfil, se han denominado F2, al norte, y F1, al sur.

Esta fractura más meridional (F1) es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de saturación en agua. La denominada fractura F-2, la más septentrional, coincidiría con la F2 del Perfil-1 y muestra valores de resistividad menos elevados, quizás indicando que el grado de saturación es menor en el plano de esta discontinuidad.

5. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos e interpretados, se presentan a continuación las principales conclusiones.

Se han diferenciado tres unidades geológicas principales que, de techo a muro, son las siguientes:

- **Unidad Superior:** El nivel superior (colores amarillos, pardos y naranjas) se presenta en ambos extremos de la zona de estudio, es decir, en la parte norte y en la parte sur del parque. Presenta valores de resistividad altos (R = 250-750 Ohm x m) debido a la posible presencia de bolos y clastos, baja compactación, con porosidad importante con aire. El espesor de esta capa irregular oscila generalmente entre 0.5 m y casi 1.5 m.

- **Unidad Intermedia:** El nivel intermedio (colores azules y verdes) se presenta en toda la zona de estudio con bajos valores de resistividad (R = 30-200 Ohm x m). Corresponde al techo de la unidad granítica alterada y con un cierto grado de humedad que, en principio, es proporcionalmente mayor cuanto menor es la resistividad.

- **Unidad Inferior:** Se encuentra en la base de los perfiles realizados (colores naranjas, rojos y granates) y presenta los mayores valores de resistividad (R = 600-2.000 Ohm x m). Corresponde a la unidad granítica compacta y sana que forma el sustrato rocoso.



Figura 10: Resultados.

El sustrato rocoso de la zona de estudio se muestra bastante compacto (a tener de los muy elevados valores de resistividad) perno no es totalmente homogéneo ya que muestra dos sectores de menor resistividad que se han interpretado como sendas fracturas que se han denominado F2, al norte, y F1, al sur.

La fractura más meridional (denominada F1) es el que muestra valores más bajos de resistividad (R = 30-60 ohm x m) por lo que se deduce que podría presentar un cierto grado de saturación en agua, a partir de la correlación entre los diferentes perfiles se deduce un trazado con una dirección casi E-W (línea fucsia de la Figura 10), es decir, casi perpendicular al trazado de la excavación, lo que muy probablemente implique que se atravesará con la zanja, aproximadamente en torno al metro 40 desde el inicio, desde el norte.

La denominada fractura F-2 en los perfiles, la más septentrional, muestra valores de resistividad menos elevados, quizás indicando que el grado de saturación es menor en el plano de esta discontinuidad. Además, no parece una fractura continua como sucede en F-1, sino a un plano de discontinuidad más irregular y de direcciones más variables. Probablemente también se atravesará con la zanja, aproximadamente en torno al metro 15-20 desde el inicio, desde el norte.

En la parte sur del parque destaca la presencia de un sector donde muestra los valores más bajos de resistividad, que indica la muy probable presencia de materiales alterados saturados, lo que sucede a una profundidad generalmente entre 1 y 2 m bajo la superficie. Este sector con cierta saturación se encuentra en el entorno de la denominada fractura F1 lo que puede indicar que el agua procedente de esta fractura corresponde a un acuífero en carga que "descarga" parte de su caudal en el material permeable suprayacente. Esto implica que este sector saturado se atravesará con la zanja aproximadamente entre los metros 35 y 45 desde el inicio, desde el norte (polígono azul celeste de la Figura 10).



Figura 11: Sectores con rellenos antrópicos.

Por lo que respecta a la posibilidad de presencia de restos arqueológicos, las respuestas de los perfiles de tomografía eléctrica más parecen corresponder, por su heterogeneidad e irregularidad, a rellenos antrópicos más que a restos arqueológicos, pero no se puede asegurar totalmente. En todo caso, su presencia se localiza en la parte norte y en la parte sur del parque (ver polígonos naranjas de la Figura 11).

AGS
análisis y gestión del subsuelo

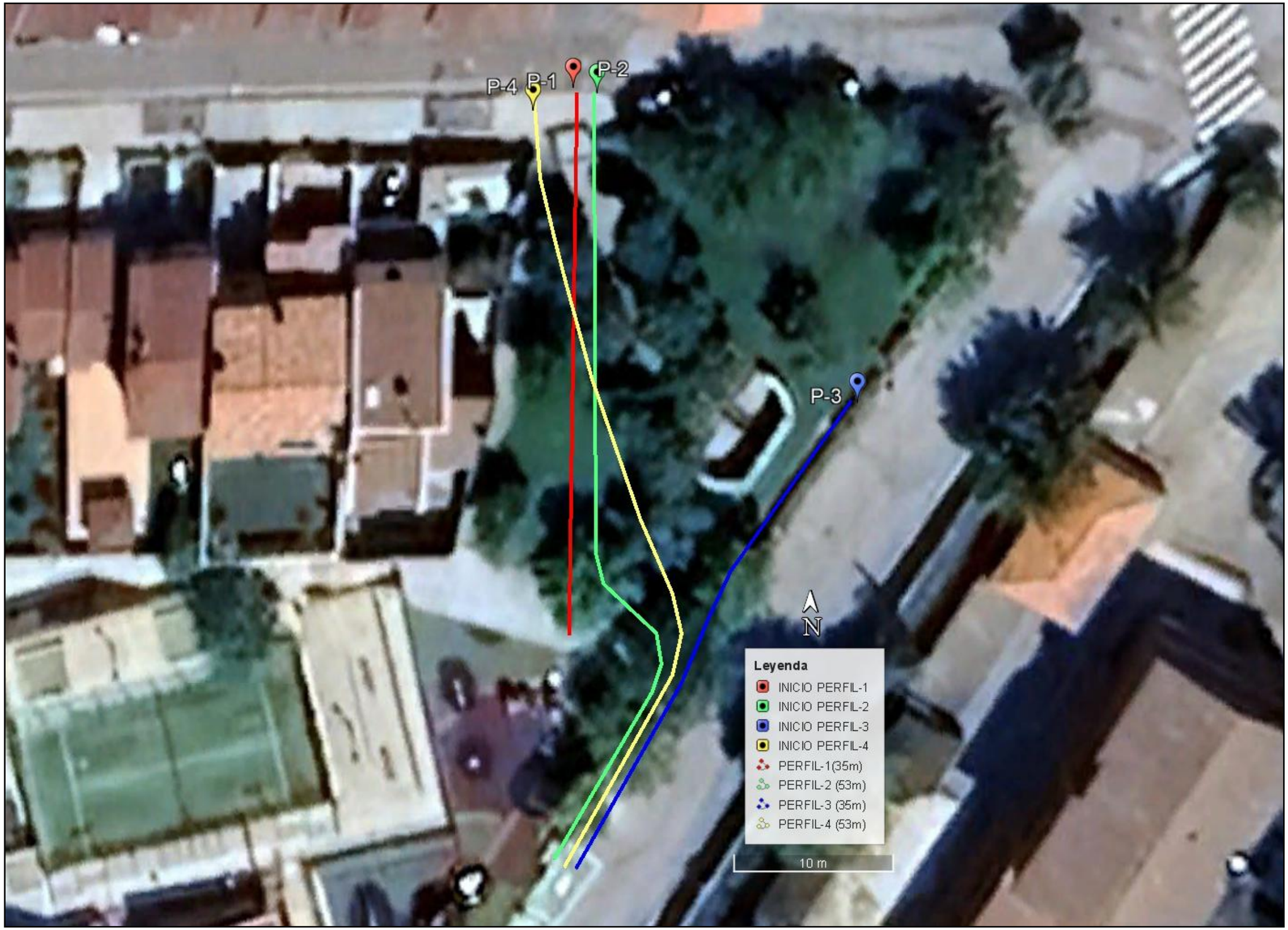
Realizado: Enrique Aracil Ávila
Doctor en CC. Geológicas
Director AGS

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL SUBSUELO, S.L.
Pozuelo de Alarcón (Madrid), septiembre de 2025

ANEXOS

ANEXO I

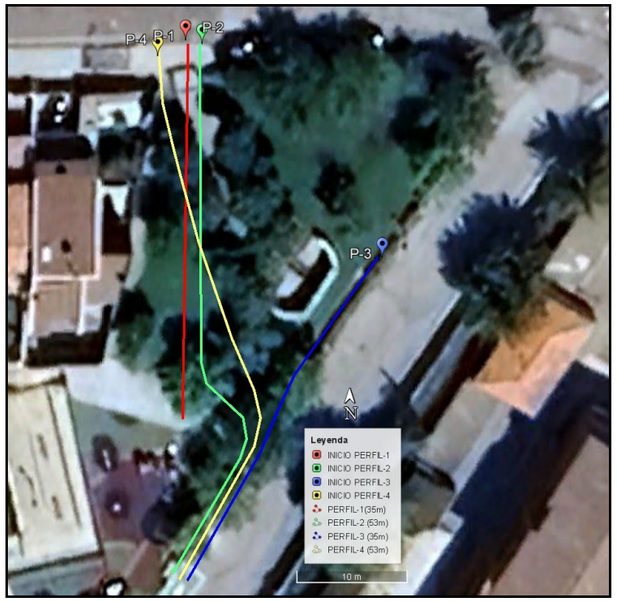
Mapa de localización de perfiles

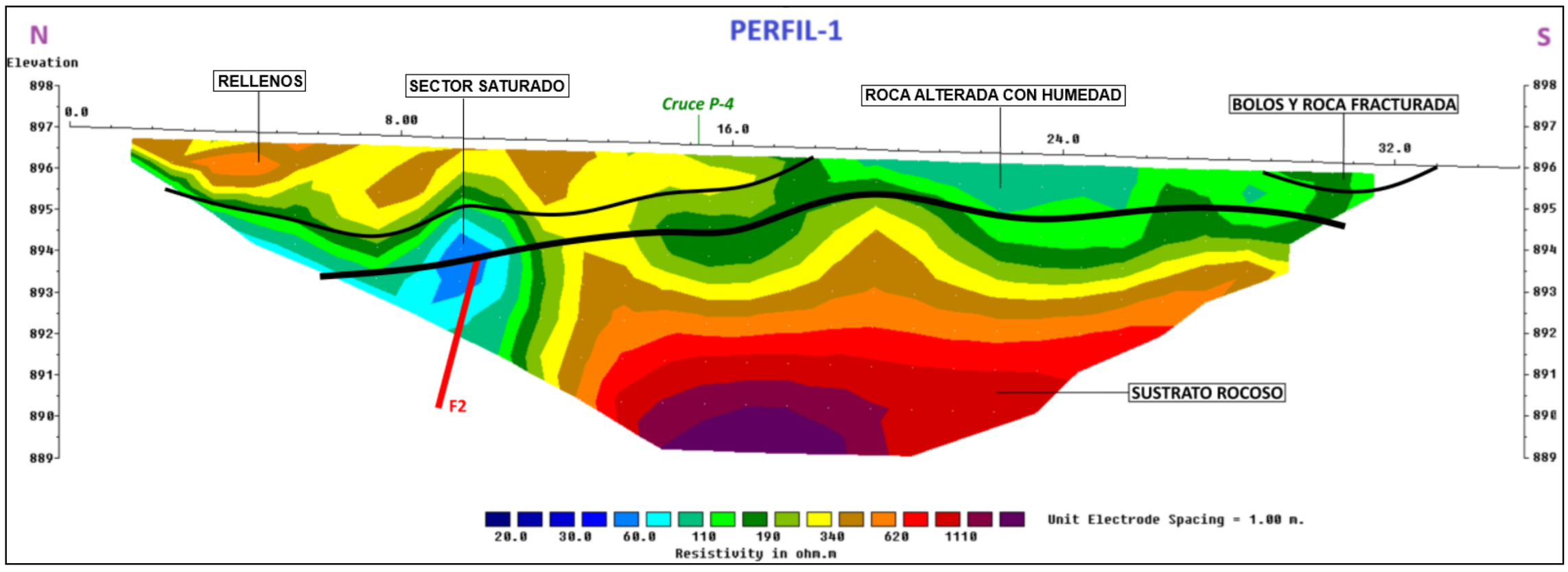


Cliente: TXT Ingeniería	*Proyecto:* **CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (COMUNIDAD DE MADRID).**	*Ejecución:* AGS	**MAPA DE SITUACIÓN** **SEPTIEMBRE 2025**

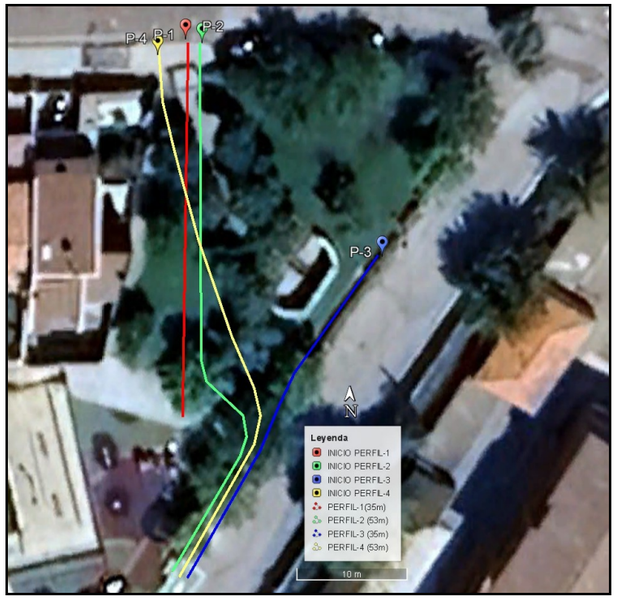
ANEXO II

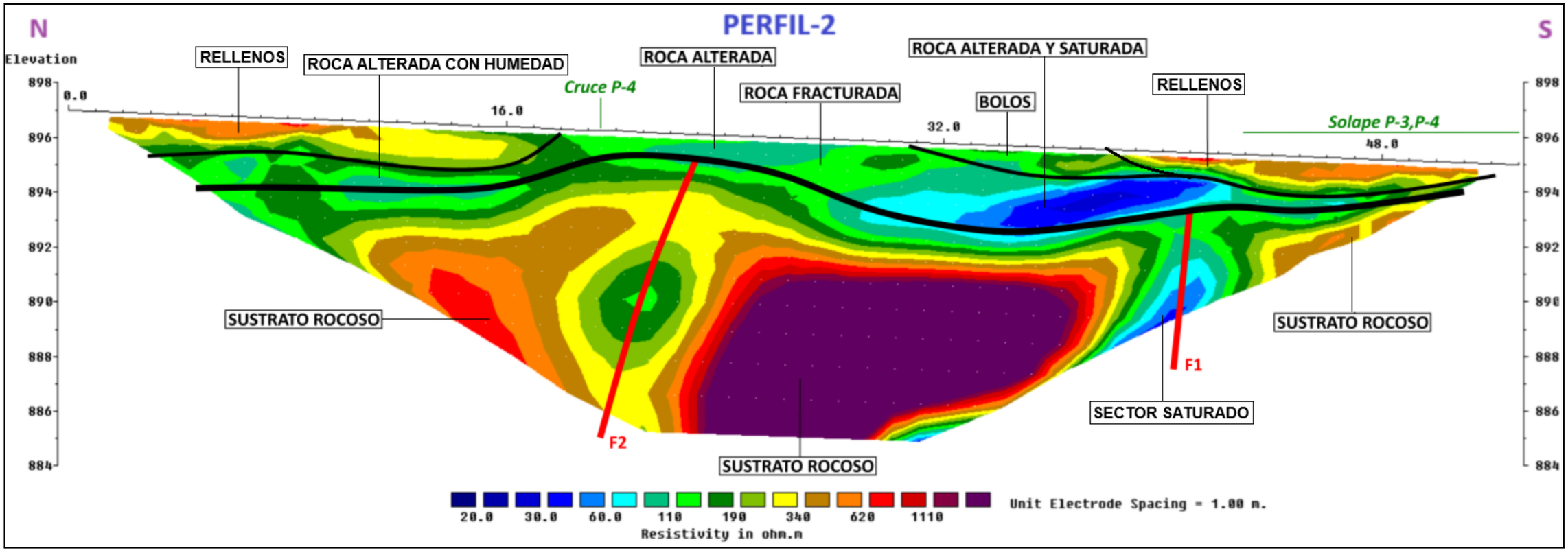
Perfiles de tomografía eléctrica



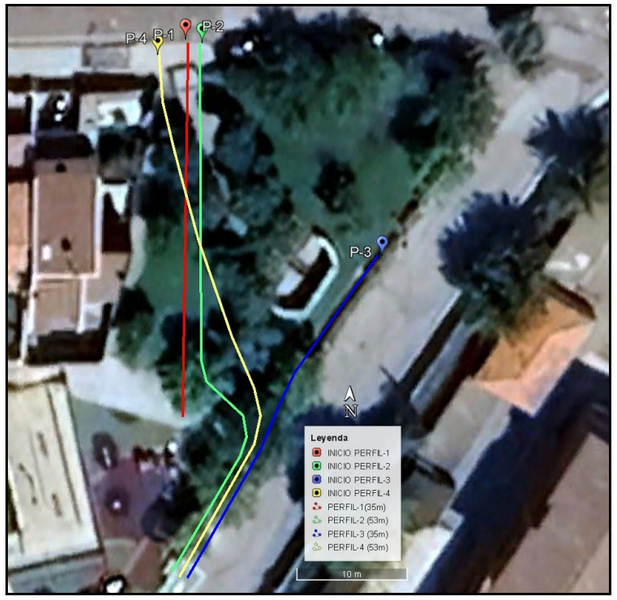


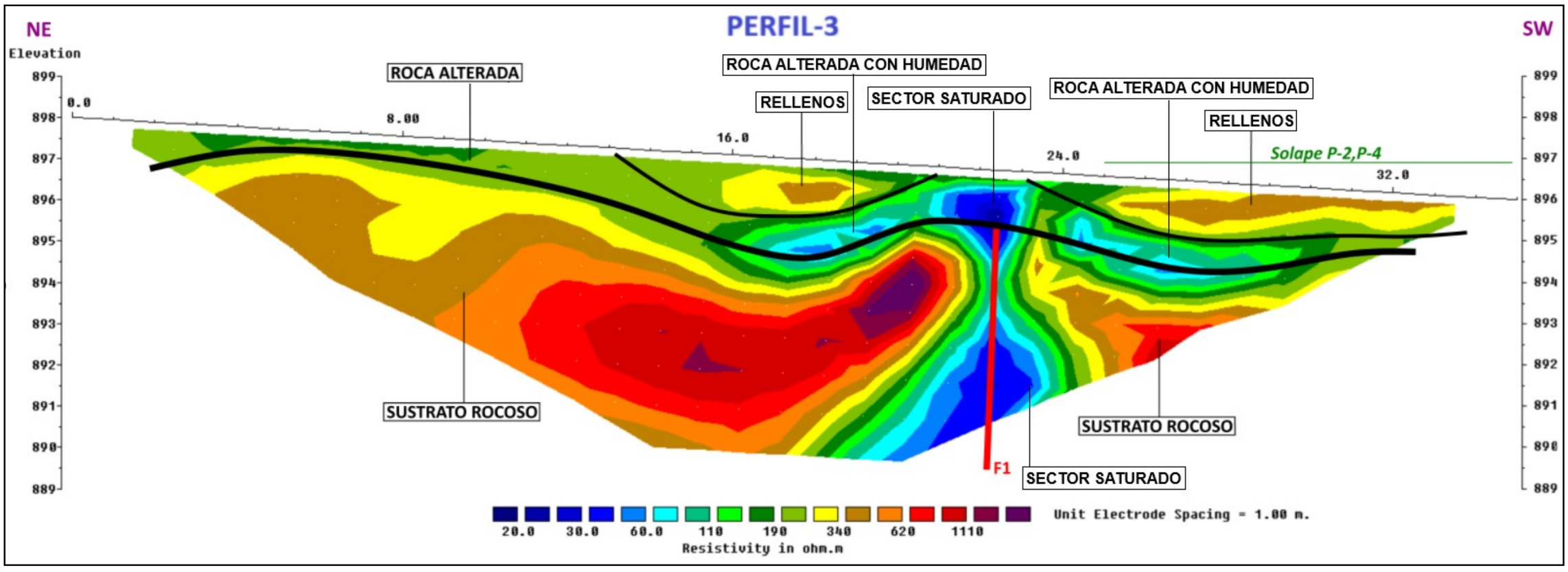
Cliente: TXT Ingeniería	*Proyecto:* CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (COMUNIDAD DE MADRID).	*Ejecución:* AGS	**PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA** **SEPTIEMBRE 2025**



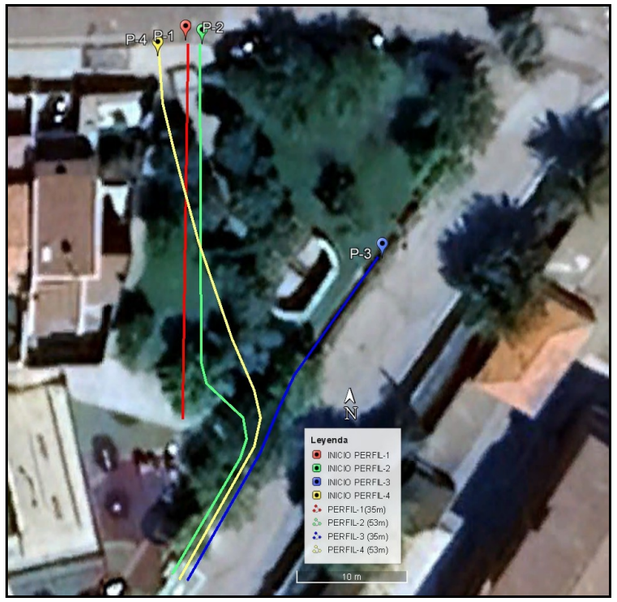


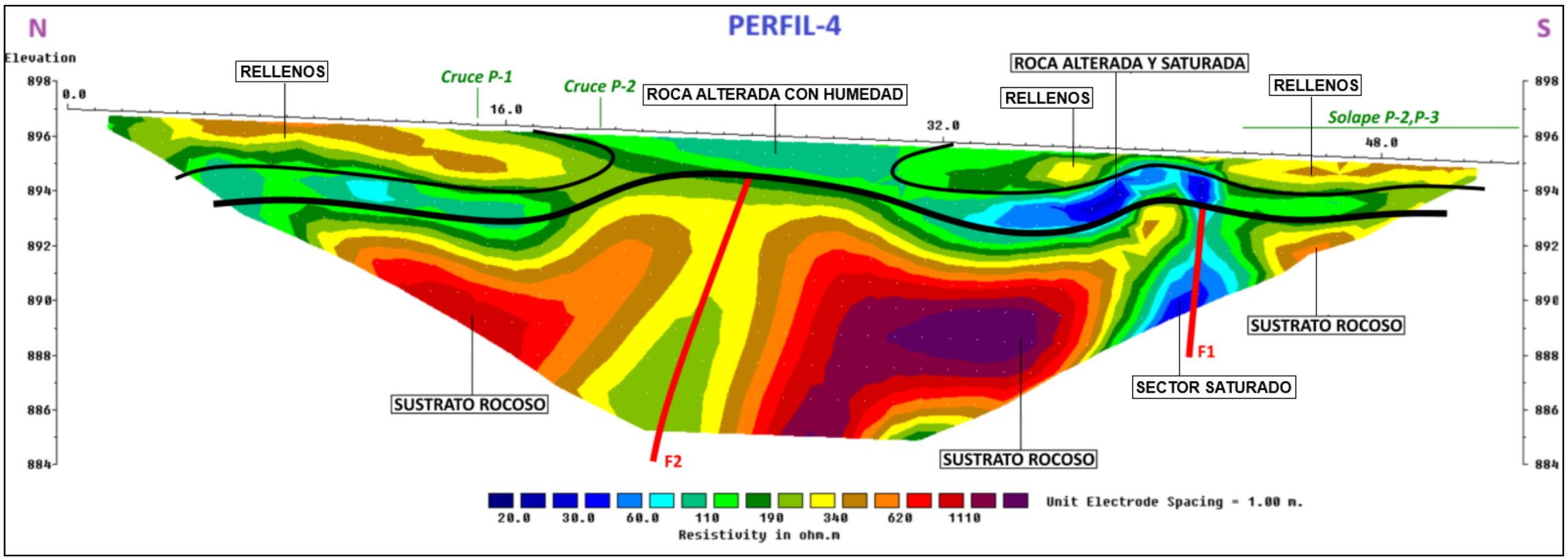
Cliente: TXT Ingeniería	*Proyecto:* CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (COMUNIDAD DE MADRID).	*Ejecución:* AGS	**PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA** **SEPTIEMBRE 2025**





Cliente: TXT Ingeniería	*Proyecto:* CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (COMUNIDAD DE MADRID).	*Ejecución:* AGS	**PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA** **SEPTIEMBRE 2025**



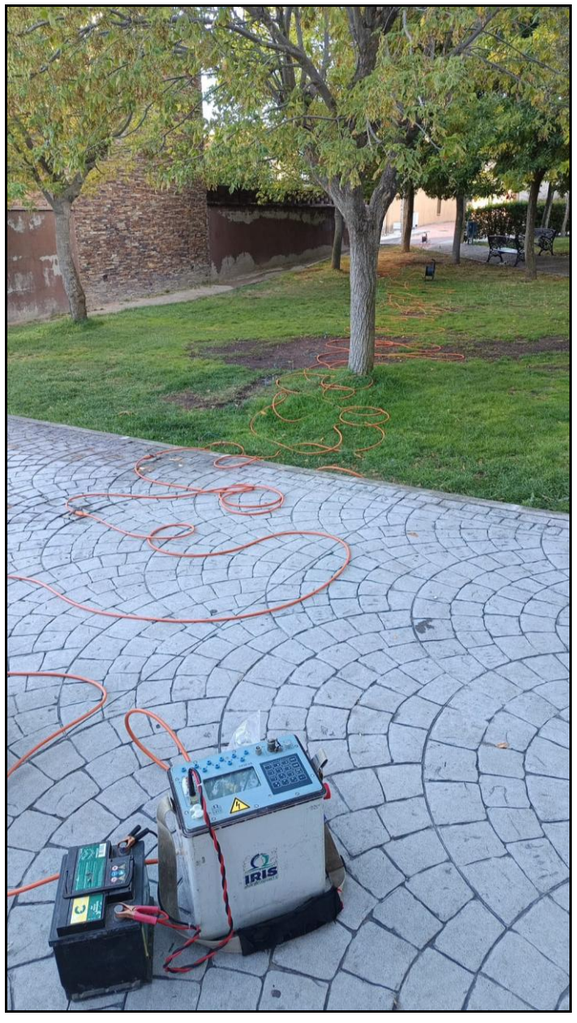


Cliente:	Proyecto:	Ejecución:	
TXT Ingeniería	CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (COMUNIDAD DE MADRID).	AGS	PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA SEPTIEMBRE 2025

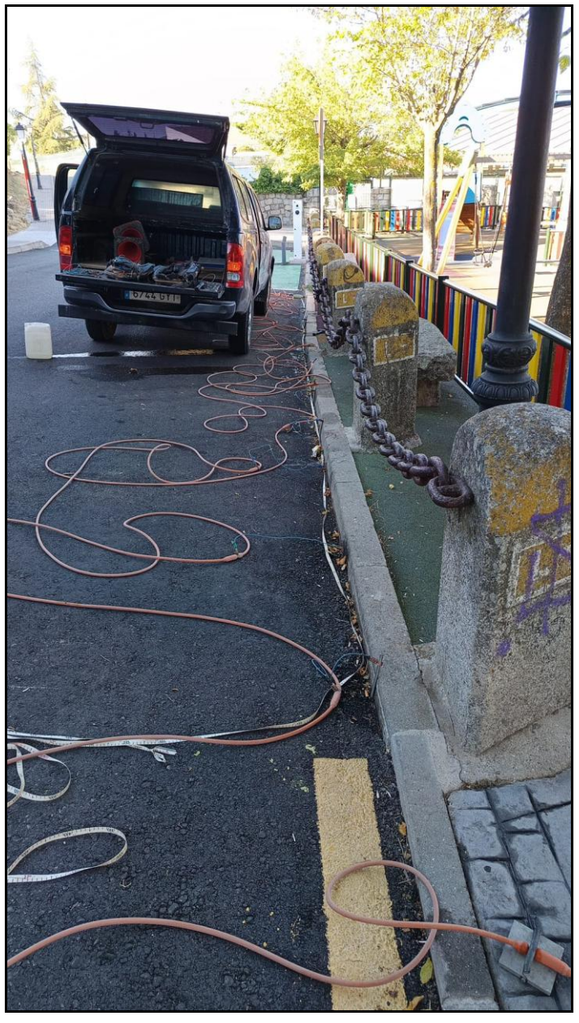
ANEXO III

Fotografías

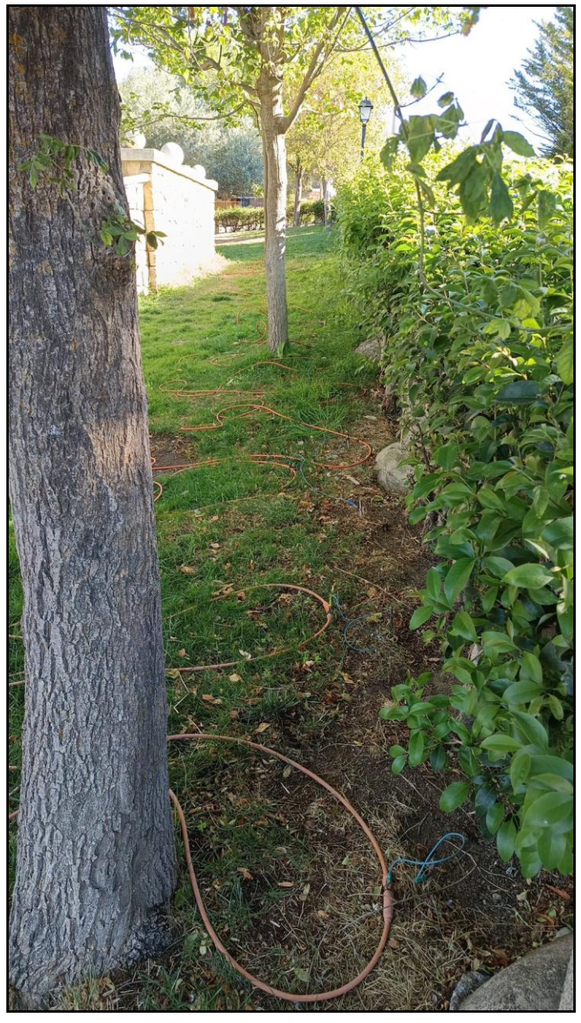
PERFIL-1



PERFIL-2



PERFIL-3



PERFIL-4



Cliente: TXT Ingeniería	*Proyecto:* CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA (COMUNIDAD DE MADRID).	*Ejecución:* AGS	**FOTOGRAFÍAS** **SEPTIEMBRE 2025**

ANEJO 05: TRAZADO Y REPLANTEO

INDICE

1. OBJETO 3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
3. CRITERIOS DE TRAZADO. 8
3.1. TIPOLOGÍA DE LAS CONDUCCIONES. 8
3.2. TRAZADO EN PLANTA. 8
3.3. TRAZADO EN ALZADO. 10
3.4. SECCIÓN TRANSVERSAL. 11
4. VALORIZACIÓN DEL MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN 14
5. DATOS DE REPLANTEO. 14
5.1. TRAZADO EN PLANTA. 14
5.1.1. DATOS DE ENTRADA 14
5.1.2. PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE. 18
5.2. TRAZADO EN ALZADO. 22
5.2.1. DATOS DE ENTRADA 22
5.2.2. PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE. 26
6. PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE EJES 31

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto la descripción de las consideraciones geométricas que se han tenido en cuenta para proyectar los ejes en planta y alzado, así como para la sección transversal de las conducciones y los datos necesarios para el replanteo de la obra.

Para el diseño geométrico de la obra se ha utilizado el programa Civil 3D de Autodesk y MDT25 de Aplitop.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se han definido los ejes que a continuación se describen:

- **Actuación 1: CALLE DE VICENTE RUBIO**.
  - Eje Colector calle Vicente Rubio: Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en la zona norte de la calle de Vicente Rubio y acaba en la nueva EBAR en el extremo sur de la calle. Tiene una longitud de 187,691 metros.
    La ubicación de los pozos viene determinada fundamentalmente por el resguardo mínimo exigido, y por el resalto máximo. El trazado en planta viene determinado por la existencia de los servicios existentes. Los ultimo 4,81 m del tramo corresponden al colector de aproximación de la EBAR por lo que se reduce el diámetro a DN315.
  - Eje Tubería de impulsión calle Vicente Rubio: Eje de la conducción de PE-100 DN 50 mm PN16 de la nueva EBAR y llega hasta un nuevo pozo de registro en la intersección de la calle de Vicente Rubio con la M-521. Consta de 205,121 metros de longitud.

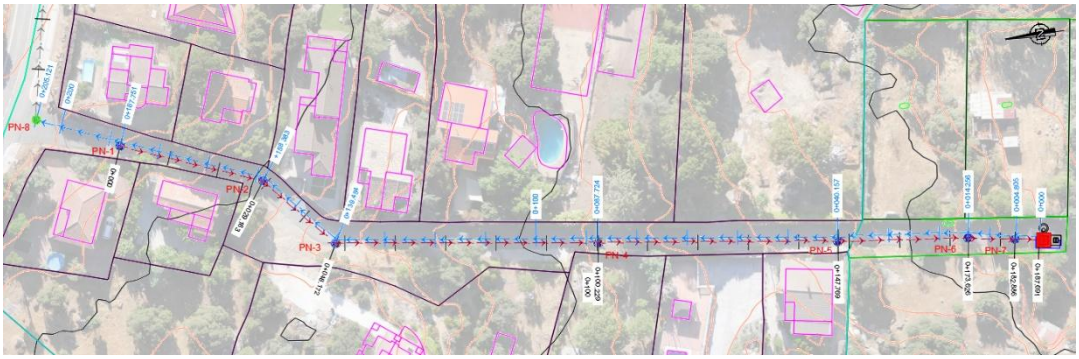


Figura.- 1 *Actuación 1: CALLE DE VICENTE RUBIO*

- **Actuación 2: CARRETERA M-521.**
  - Eje Colector M-521: Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte del nuevo pozo de registro que recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. Finaliza en un pozo de registro existente, P.43RA-17, en la M-521. Tiene una longitud de 157,387 metros.
    Conectamos al pozo P43RA-17 existente. Como condicionantes tenemos: reducir el número de pozos en la calzada, poner las tapas en el centro del carril, evitar afectar farolas y postes de servicios. En cruce con la tubería de abastecimiento se ha diseñado el trazado del colector dejando un resguardo de 0,40 m desde la generatriz superior del colector a la generatriz inferior de la tubería de abastecimiento.



Figura.- 2 *Actuación 2: CARRETERA M-521.*

Actuación 3: CALLE BELLA VISTA.

- Eje Colector calle Bella Vista: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM ETRS89 X = 401008.795, Y = 4483065.116, en la calle Bella Vista y acaba en la nueva EBAR a mitad de dicha calle. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 132,307 metros. Los ultimo 4,37 m del tramo corresponden al colector de aproximación de la EBAR por lo que se reduce el diámetro a DN160.

  Como condicionante tenemos el abastecimiento a la llegada del pozo existente P.43RB-76, cabecera de red, lo que obliga a mantener la profundidad de dicho pozo. El condicionante anterior obliga que el trazado en el resto de tramo se realice mediante impulsión. Otro condicionante es mantener las distancias mínimas establecidas de separación del abastecimiento y de los postes de servicios.



Figura.- 3 Actuación 3: CALLE BELLA VISTA. Colector.

- Eje Tubería de impulsión calle Bella Vista: Parte de la nueva EBAR que recoge las aguas transportadas por el colector anterior y llega hasta un nuevo pozo de registro existente, P.43RB-76, en la intersección con la calle de Luis Chamizo. Es una conducción de PE-100 DN 40 mm PN16 y de 121,351 metros de longitud.



Figura.- 4 *Actuación 3: CALLE BELLA VISTA. Tubería de impulsión.*

Actuación 4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ.

- Eje Colector calle del Poeta Miguel Hernández: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 401339.127, Y = 4482917.560, en la calle Miguel Hernández y acaba en la nueva EBAR a final calle. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 90,043 metros. Como condicionantes para el diseño del trazado se han tenido en cuenta los servicios existentes.
- Eje Tubería de impulsión calle del Poeta Miguel Hernández: Eje de la conducción de PE-100 DN 40 mm PN16 que parte de la nueva EBAR que recoge las aguas transportadas por el colector anterior y llega hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga. Tiene una longitud de 195,337 metros.

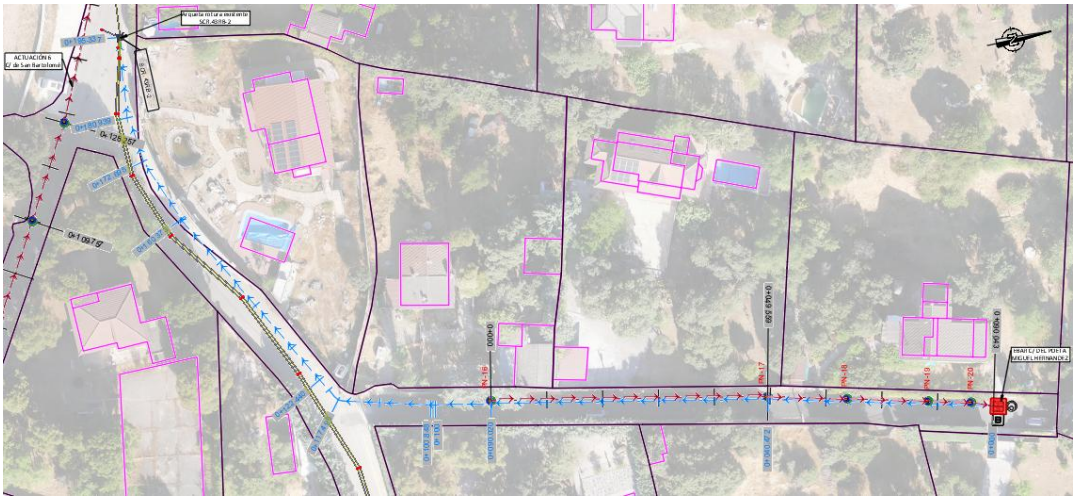


Figura.- 5 *Actuación 4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ.*

Actuación 5: CAMINO DE PERALEJO.

- Eje Colector camino Peralejo: Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 401364.709, Y = 4482895.368 del camino de Peralejo y llega a un pozo existente, P.43RB-6, en la parcela del colegio. Tiene una longitud de 205,320 metros.

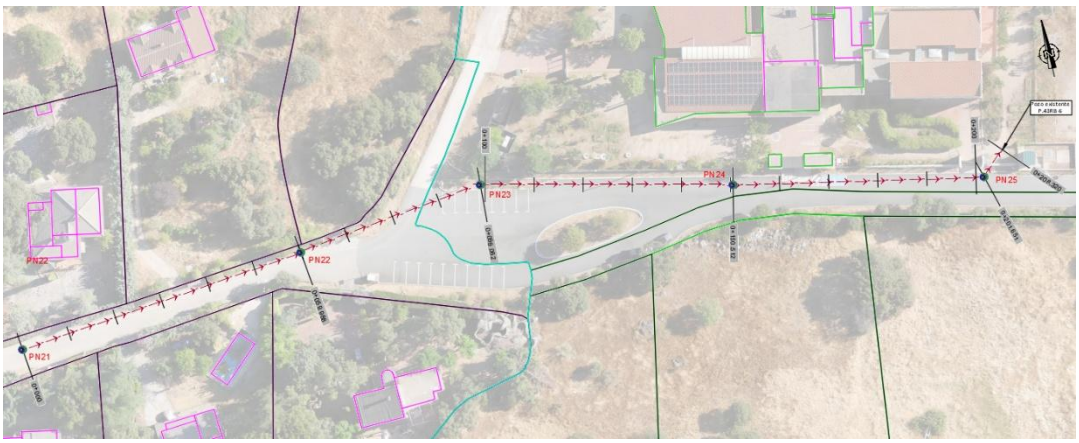


Figura.- 6 *Actuación 5: CAMINO DE PERALEJO.*

Actuación 6: CALLE SAN BARTOLOMÉ.

- Eje Colector calle de San Bartolomé: Parte de un nuevo pozo de registro en las coordenadas UTM X = 401380.555, Y = 4482782.735, en la calle de San Bartolomé y llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm y tiene una longitud de 163,094 metros. Como condicionantes para el diseño del trazado se han tenido en cuenta los servicios existentes, en particular la existencia de diversas conducciones de abastecimiento que obligan a mantener un resguardo en planta.

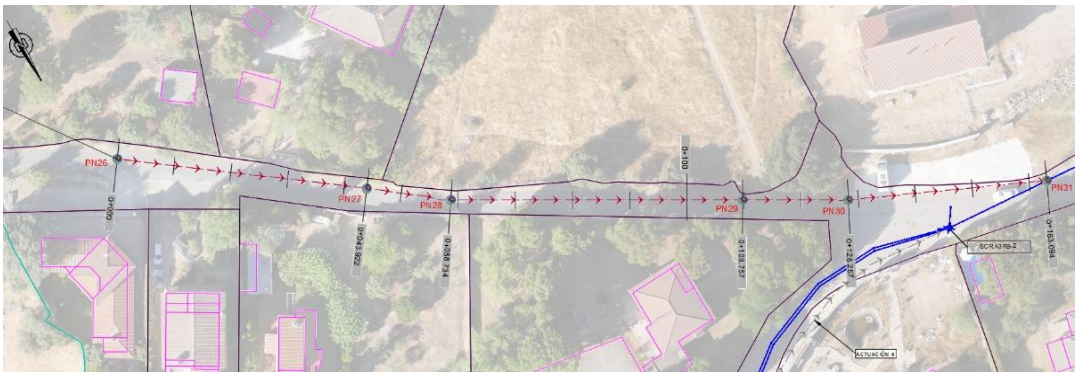


Figura.- 7 *Actuación 6: CALLE DE SAN BARTOLOMÉ.*

Actuación 7: CALLE DE LA VIÑA.

- Eje Colector calle de la Viña: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 400748.415, Y = 4482054.521, en la calle de la Viña y conecta con el pozo de registro existente P.53AB-25 en la calle de Los Caños. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 108,589 metros. Como condicionantes para el diseño del trazado se han tenido en cuenta los servicios existentes.

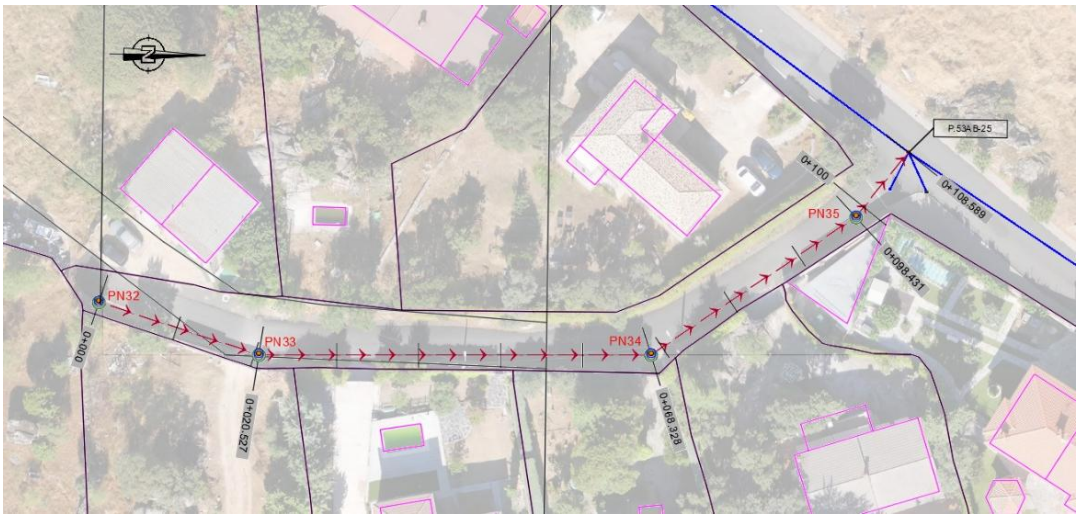


Figura.- 8 *Actuación 7: CALLE DE LA VIÑA.*

Actuación 8: CALLE DE LA FRAGUA Y APOLO 11.

- Eje Colector calle de la Fragua / calle Apolo 11: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte del pozo de registro existente P.53AB-48 en la calle Fragua y conecta con el pozo P.53AB-30, en la calle Apolo 11. Desde aquí continúa sustituyendo el antiguo colector, manteniendo los pozos existentes P.53AB-29 y P.53AB-28. Finaliza con un nuevo colector para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm hasta el nuevo pozo en P.K. 121,35, y de PVC estructurado SN8 DN 500 mm hasta el final de la conducción. Tiene una longitud total de 232,907 metros.
- Eje Colector de pluviales calle de la Fragua: Eje del nuevo colector proyectado de PVC estructurado SN8 DN 400 mm que llevará las aguas pluviales de escorrentía desde una nueva rejilla en las coordenadas UTM X = 400889.499, Y = 4482320.063, en la calle de la Fragua, hasta el pozo existente P.53AB-13. Tiene una longitud de 51,335 metros.



Figura.- 9 *Actuación 8: CALLE DE LA FRAGUA Y APOLO 11.*

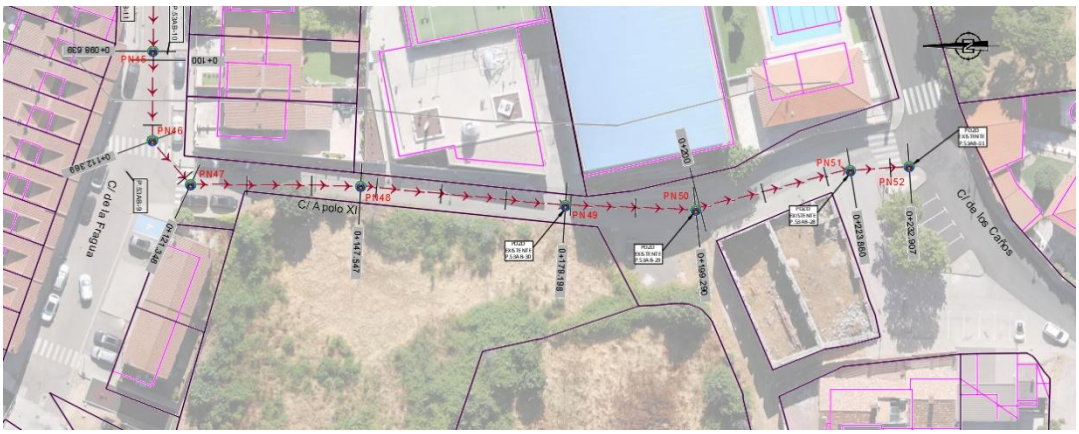


Figura.- 10 *Actuación 8: CALLE DE LA FRAGUA Y APOLO 11.*

Actuación 9: PARQUE DEL CAÑO.

- Eje Colector Parque del Caño: Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte del pozo de registro existente P.53AB-7 en la calle de los Caños, conecta con el pozo P.53AB-46 y termina en un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 64,713 metros. Como condicionantes para el diseño del trazado se han tenido en cuenta la cota de la rasante para conectar con el pozo de llegada.

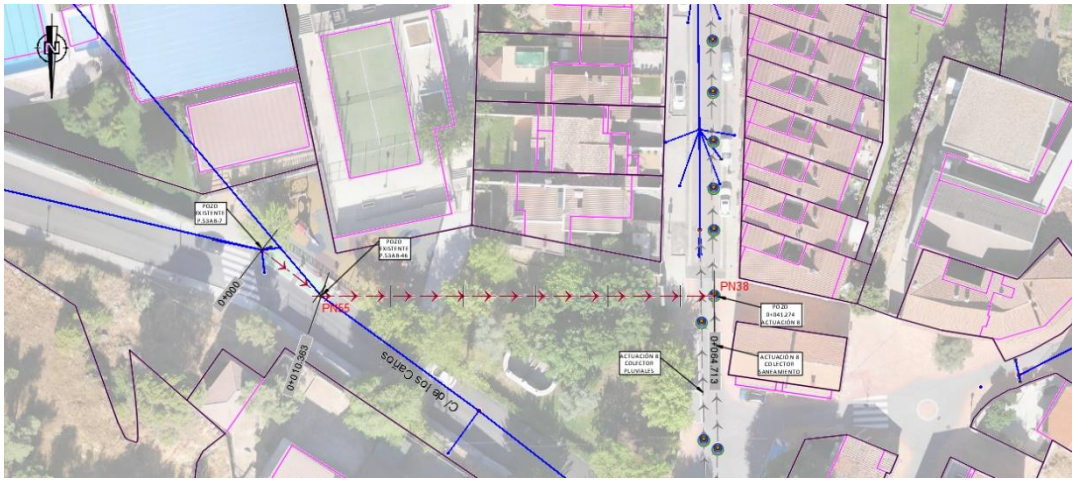


Figura.- 11 *Actuación 9: PARQUE DEL CAÑO.*

3. CRITERIOS DE TRAZADO.

El diseño de las actuaciones contempladas en el presente proyecto se ha regido por los criterios de diseño para ese tipo de redes que se prescriben en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II.

Previamente al inicio de la ejecución de las actuaciones se ha de confirmar la ubicación de los servicios afectados. Especialmente en los tramos cuyo diseño se ha visto condicionado por motivos de afección a otros servicios, estos deberán ser verificados mediante calas para confirmar la interferencia de los mismos con la red de saneamiento.

Asimismo, las acometidas domiciliarias existentes dentro del ámbito de actuación se deberán verificar mediante calas de detección para verificar la posición e inclinación de las mismas.

3.1. TIPOLOGÍA DE LAS CONDUCCIONES.

La nueva infraestructura proyectada forma parte de la red unitaria del municipio para recoger y transportar las aguas residuales y pluviales generadas en la cuenca del municipio de Fresnedillas de la oliva. Para la renovación de los colectores de saneamiento fuera de norma, con incumplimientos de capacidad o de estado deficiente se proyectan las tuberías enterradas de la siguiente tipología:

- Tuberías de PVC-U SN8. La mayoría de los colectores proyectados son de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2 con diámetros nominales de Ø 400 y Ø 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476.
- Los tramos de aproximación de los colectores de PVC estructurado SN8 a las estaciones de bombeo serán de diámetros de DN 315 mm y DN 160 mm debido a que en la entrada de dichas estaciones no es posible instalar diámetros mayores.
- Dentro del proyecto se contempla también la conexión de acometidas existentes, para lo cual se ejecutarán unas arquetas ciegas de saneamiento En dichas arquetas se interceptan las acometidas existentes de Ø180mm y se proyectan conducciones de PVC estructurado SN8 de Ø250mm que llegan a los nuevos pozos de registros de la conducción proyectada.

3.2. TRAZADO EN PLANTA.

Para la definición del eje en planta de las conducciones se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes generales:

- Toda la red se ha proyectado por suelo público en viales del Término Municipal de Fresnedillas de la Oliva o de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

- Para el diseño del trazado en planta se ha procurado que genere la menor ocupación posible, evitando de esta manera afectar la menor cantidad posible de equipamientos y servicios existentes.

- Con el objetivo de optimizar los rendimientos y el volumen de las excavaciones con medios especiales en roca, dada la alta presencia de terrenos graníticos, en las actuaciones de renovación de la red existente, en la medida de lo posible se ha procurado mantener el trazado en planta de los colectores existentes. Si bien este diseño presenta el inconveniente de tener que desviar los caudales circulantes por la red durante la ejecución de las obras, tiene también la ventaja de permitir captar todas las acometidas existentes a la red actual y permite contar con un corredor libre de otros servicios afectados, lo cual puede resultar complicado en calles estrechas como las que se encuentran en este municipio.

- Para el diseño del trazado en planta de los colectores de impulsión se ha procurado minimizar la ocupación del espacio, disponiéndolos muy próximos, o, cuando ha sido posible, en la misma zanja que el colector de gravedad, con el fin de aprovechar los trabajos de excavación y optimizar los rendimientos de las excavaciones en roca granítica con medios especiales. En todo caso, se ha mantenido distancia de separación suficiente entre ambos trazados, evitando así, que la conducción de impulsión discurra por encima del colector de gravedad.

El resto de las limitaciones contempladas en la definición del trazado en planta de los colectores proyectados corresponden con las establecidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II, que en este caso se circunscriben a los siguientes criterios de diseño:

- La red de saneamiento está compuesta por alineaciones rectas, entre las que se intercalan pozos de registro.
- Se disponen pozos de registro en todas las acometidas a la red de saneamiento.
- La separación máxima entre pozos de registro es de 50 metros.
- Siempre que sea posible, el ángulo de giro máximo en un pozo de registro será de 135º.
- Si es posible, se procura mantener las distancias recomendadas en las citadas normas referentes a las separaciones en planta mínimas con respecto a los distintos servicios existentes en la zona.

No obstante, en determinados tramos de la red ha sido preciso definir un trazado en planta que se aparta parcialmente de los criterios anteriormente indicados motivado por la necesidad de retirar las conducciones de saneamiento de propiedades privada, evitar interferencias con servicios existentes o facilitar la conexión de las acometidas existentes.

Distribución de Ejes		
ACTUACIONES PROYECTO	**EJE**	**Tipo de conducción**
Actuación 1	Colector C/ Vicente Rubio	PVC estructurado SN8 DN 400 mm y DN 315 mm
Actuación 1	Tubería Impulsión Calle Vicente Rubio	Tubería PE-100 DN 50 mm PN16
Actuación 2	Colector M-521	PVC estructurado SN8 DN 400 mm

Distribución de Ejes		
ACTUACIONES PROYECTO	**EJE**	**Tipo de conducción**
Actuación 3	Colector C/ Bella Vista	PVC estructurado SN8 DN 400 mm y DN 160 mm
Actuación 3	Tubería Impulsión C/ Bella Vista	Tubería PE-100 DN 40 mm PN16
Actuación 4	Colector C/ del Poeta Miguel Hernández	PVC estructurado SN8 DN 400 mm y DN 160 mm
Actuación 4	Tubería Impulsión C/ del Poeta Miguel Hernández	Tubería PE-100 DN 40 mm PN16
Actuación 5	Colector Camino Peralejo	PVC estructurado SN8 DN 400 mm
Actuación 6	Colector C/ de San Bartolomé	PVC estructurado SN8 DN 400 mm
Actuación 7	Colector C/ de la Viña	PVC estructurado SN8 DN 400 mm
Actuación 8	Colector C/ de la Fragua/Calle Apolo XI	PVC estructurado SN8 DN 400 mm y 500 mm
Actuación 8	Colector de pluviales C/ de la Fragua/Calle Apolo XI	PVC estructurado SN8 DN 400 mm
Actuación 9	Colector Parque del Caño	PVC estructurado SN8 DN 400 mm

3.3. TRAZADO EN ALZADO.

Para el trazado en alzado, se ha procurado que se cumplan los siguientes condicionantes generales:

- Se diseña con el objetivo de que la nueva red proyectada sea capaz de captar todos los caudales afluentes a la red que se encuentran en la actualidad, incluyendo las de las acometidas existentes que pudieran encontrarse conectadas a la red fuera de los pozos de registro. Para ello se han considerado las cotas de inicio y de final de todos los colectores en las conexiones con la red existente.
- En los tramos de instalación de nueva red de saneamiento, donde no se cuenta con colectores previos de saneamiento, con el objetivo de optimizar los rendimientos y el volumen de las excavaciones con medios especiales en roca, dada la alta presencia de terrenos graníticos se ha procurado como recubrimiento de tierras sobre la generatriz superior de los colectores el mínimo, 1,00 metro. En los casos en los que no ha sido posible garantizar este recubrimiento se han tomado medidas de protección especiales.
- Para la definición del trazado en alzado se ha procurado una solución que minimice la ocupación necesaria y que reduzca, en la medida de lo posible, las afecciones a los servicios existentes.
- Para el diseño del trazado en alzado de los colectores de impulsión se ha procurado minimizar la ocupación del espacio, disponiéndolos muy próximos, o, cuando ha sido posible, en la misma zanja que el colector de gravedad, con el fin de aprovechar los trabajos de excavación y optimizar los rendimientos de las excavaciones en roca granítica con medios especiales. En todo caso, se ha mantenido distancia de separación mínima de 15cm entre la clave superior del colector de gravedad y la rasante hidráulica del colector de impulsión.

El resto de las limitaciones contempladas en la definición del trazado en alzado de

los colectores proyectados, corresponden con las establecidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II, que en este caso se han ajustado en coordinación con la Dirección del Proyecto del Canal de Isabel II Ente Público, para adecuarse a las condiciones de contorno existentes en el ámbito del proyecto:

- La rasante de las tuberías se proyecta condicionada con las cotas de los puntos de inicio y de llegada y con las cotas que se disponen del terreno.
- Se procura siempre un recubrimiento mínimo de 1,00 metro por encima de la generatriz superior del tubo, con el fin de garantizar su protección frente a las acciones externas, especialmente al tráfico rodado y preservarla de las variaciones de la temperatura.
- Los valores máximos y mínimos de pendiente de las conducciones de saneamiento deberán ser tales que garanticen las condiciones de funcionamiento hidráulico especificadas en el Anejo nº6: Cálculos hidrológicos e hidráulicos. Como criterio general, la pendiente mínima adoptará el valor de 1% y la pendiente máxima no deberá ser superior al 4%. No obstante, en aquellos casos en los que la presencia de servicios afectados obliga a disponer pendientes superiores, se garantiza que la velocidad máxima de circulación no supera los 6 m/s.
- La diferencia máxima de alturas, medida desde las rasantes hidráulicas, entre el colector afluente y el efluente a un pozo de registro será como máximo de 1,30 metros.
- Se disponen pozos de registro en todos los cambios de pendiente y pozos de resalto de la red.
- La rasante viene definida por la generatriz inferior del tubo o cota hidráulica.
- Si es posible, se procura mantener las distancias recomendadas en las citadas normas referentes a la separaciones en alzado mínimas con respecto a los distintos servicios existentes en la zona.

No obstante, en determinados tramos de la red ha sido preciso definir un trazado en alzado que se aparta parcialmente de los criterios anteriormente indicados motivado por la necesidad de evitar interferencias con servicios existentes o facilitar la conexión de las acometidas existentes.

3.4. SECCIÓN TRANSVERSAL.

Los colectores proyectados serán de PVC estructurado SN8 DN 400 mm, de manera que se permita la inspección por medio de CCTV de las redes de saneamiento proyectadas. Esa limitación se reduce a un mínimo de DN 250 mm para el caso de las acometidas de las viviendas y DN 315 y DN 160 mm para las entradas a las EBAR.

La tubería de impulsión será de PE-100 DN 50 mm PN16 en la actuación 1, calle Vicente Rubio, y de PE-100 DN 40 mm PN16 para las actuaciones 3 y 4, calles Bella Vista y calle del poeta Miguel Hernández respectivamente.

Se han tenido en cuenta los siguientes anchos de zanja mínimos establecidos en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3. 2020 de Canal de Isabel II.

Sección colector (m)	Ancho mínimo relleno lateral (m)	Ancho mínimo de zanja b (m)
DN≤0,80	0,35	OD + 0,70
0,80<DN≤1,40	0,50	OD + 1,00
1,40<DN≤1,80	0,75	OD + 1,50
1,80<DN≤3,00	1,00	OD + 2,00
Secciones visitables	1,00	A + 2,00

OD: Diámetro exterior (m)

A: Ancho exterior de la sección visitable (m)

Nos encontramos con tres secciones transversales diferenciadas para los colectores, según discurran por la M-521, por calle asfaltada o calle adoquinada. En todos los casos se trata de secciones entibadas, con taludes verticales si es posible, dada la presencia de gran cantidad de granito, en las que el relleno posterior se hará con una capa de gravilla de canto rodado (dmax. = 2,5 cm) en la que va embutida el colector y sobre la que se extenderá una capa de suelo adecuado (dmax. =15 cm) y compactación 100% P.M. separada de la anterior por un geotextil filtrante.

En la carretera M-521 se completa el relleno con una capa de hormigón de 30 cm y capa rodadura de 5 cm MBC AC 16 SURF S. En el ancho de ocupación temporal se realizará un fresado y reposición de firme con 5 cm MBC AC 16 SURF S.

En calle asfaltada se completa el relleno con una capa de hormigón de 20 cm y reposición de firme existente con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S. En el ancho de ocupación temporal se realizará un fresado y reposición de firme con 5 cm MBC AC 16/22 SURF D/S.

En calle pavimentada se completa el relleno con una capa de hormigón de 20 cm y reposición de pavimento existente con adoquín granítico o de hormigón de 8 cm sobre un mortero de agarre y nivelación de 5 cm.

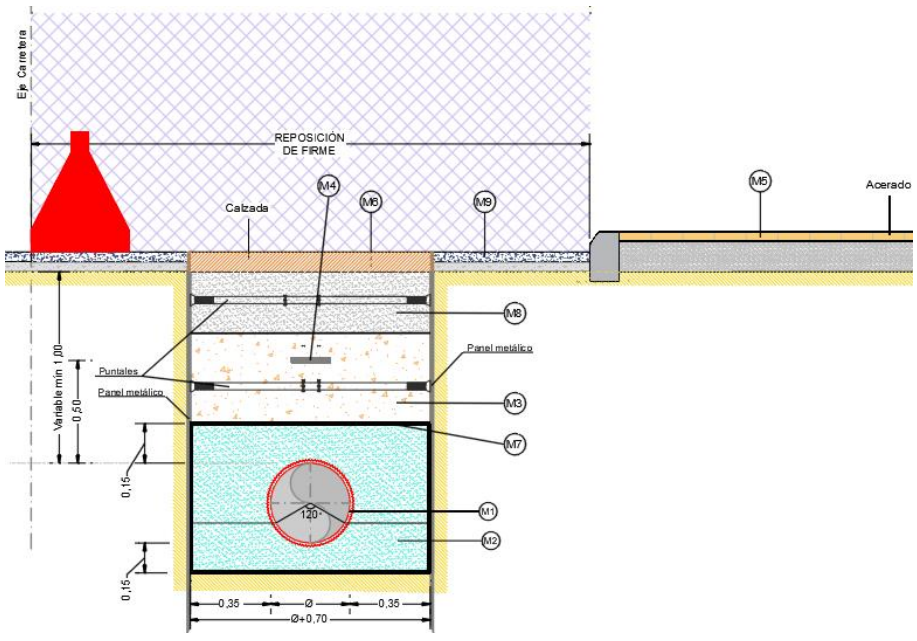


Figura.- 12 *Zanja tipo 1: Crta M-521.*

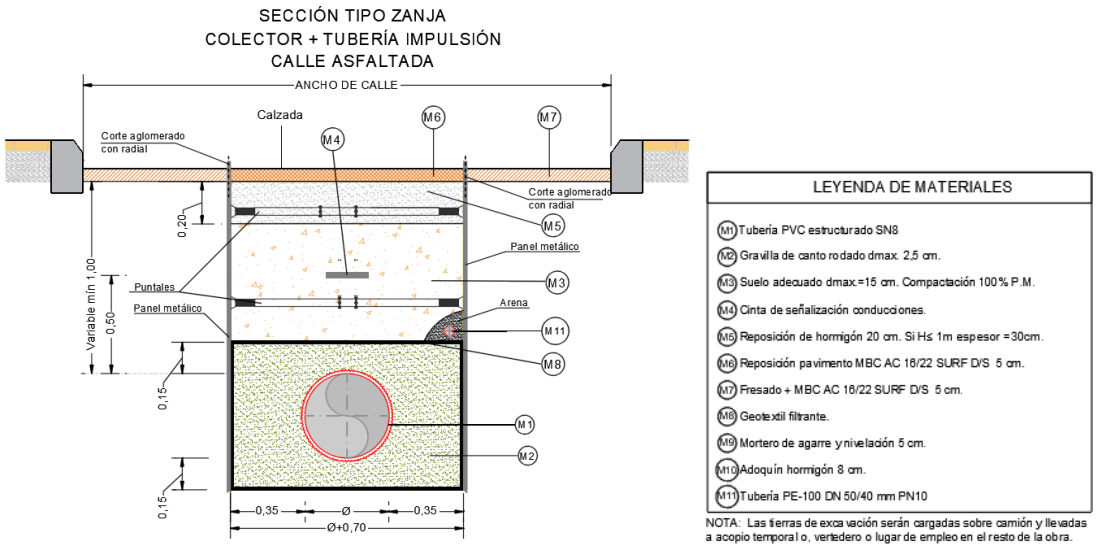


Figura.- 13 *Zanja tipo 2: Calle asfaltada.*

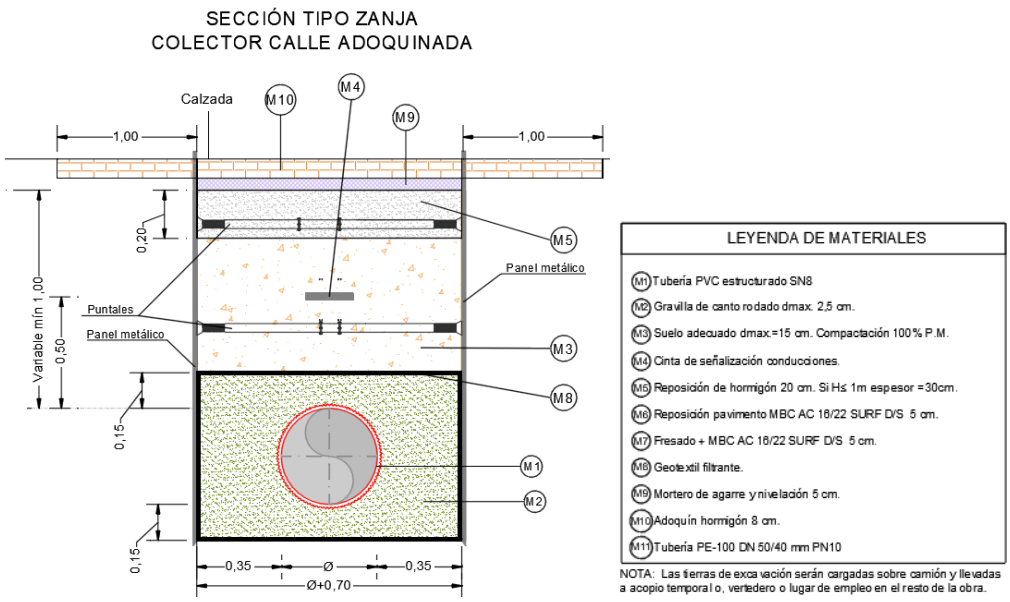


Figura.- 14 *Zanja tipo 3: Calle adoquinada.*

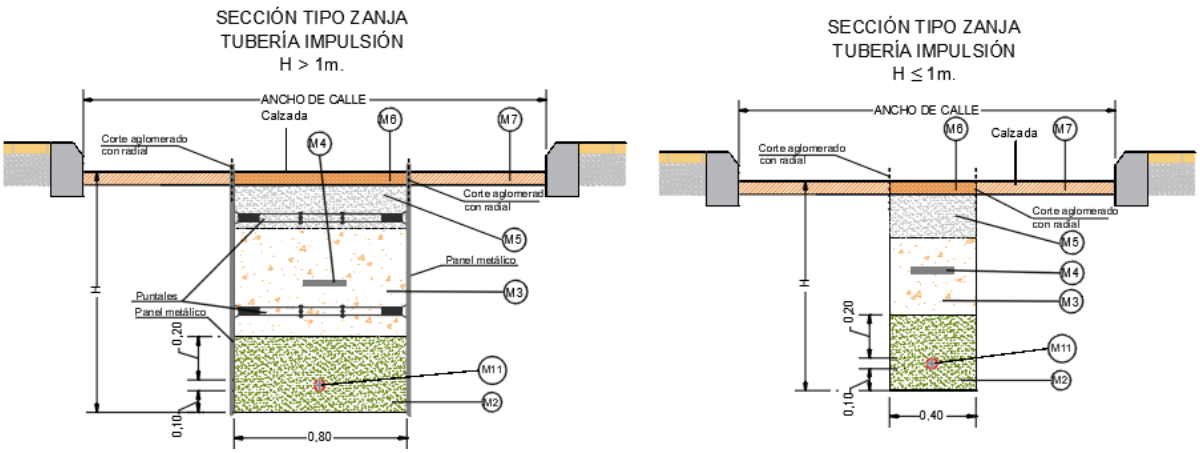


Figura.- 15 *Zanja tipo 4 y 5: Tuberías de impulsión.*

En los tramos en los que el recubrimiento de tierras sobre la generatriz superior de los colectores no cumpla el mínimo, la losa de hormigón se prevé de espesor 30 cm, en vez de los 20 cm mencionados anteriormente.

La zanja para la tubería de impulsión consta del mismo relleno y reposición de firme que el colector, con un ancho de zanja de 80 cm en caso de que la altura de excavación sea mayor de 1 metro y de 40 cm en caso de que sea menor o igual a 1 metro. Cuando comparte zanja con el colector la conducción de impulsión se instalará a una distancia en planta mínima de 25cm desde la generatriz exterior de la conducción principal y a 15 cm de la generatriz superior del colector en alzado.

Se ha procurado que la altura de excavación sea menor o igual a 3,5 metros, con el fin de evitar realizar excavaciones en los estratos rocosos existentes a tal profundidad (tal y como se recoge en el Anejo 04: Estudio geológico y geotécnico.

Los productos procedentes de la excavación serán cargados sobre camión y llevadas a acopio.

4. VALORIZACIÓN DEL MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

La ejecución de los rellenos de zanja se llevará a cabo mediante una estrategia de sustitución progresiva de materiales.

En una fase inicial, será imprescindible el empleo de material de préstamo externo que cumpla las prescripciones técnicas del proyecto, debido a la necesidad de disponer de un volumen suficiente de material procedente de la excavación que permita su posterior valorización. Una vez alcanzado dicho volumen y tras su tratamiento y certificación, se procederá a la transición planificada hacia el uso del árido valorizado en los rellenos de los tramos sucesivos de zanja, reduciendo la necesidad de vertido y fomentando la reutilización de recursos generados en la propia obra.

El material procedente de la excavación de zanjas, clasificado como roca granítica conforme a los estudios geotécnicos, será gestionado de manera controlada, comenzando con su transporte desde el frente de obra hasta la parcela de tratamiento habilitada por el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva. En esta ubicación, el material pétreo será sometido a un proceso de acondicionamiento mecánico, basado principalmente en operaciones de trituración y cribado, con el fin de disminuir su tamaño inicial y obtener un árido apto para rellenos, con granulometría controlada. El material resultante deberá cumplir estrictamente las especificaciones técnicas definidas para las zanjas tipo, garantizando que el tamaño máximo de partícula y el contenido de finos se ajusten al huso granulométrico establecido, condición necesaria para asegurar una adecuada compactabilidad, la estabilidad del relleno y la correcta protección de las conducciones, evitando la aparición de asientos diferenciales.

5. DATOS DE REPLANTEO.

5.1. TRAZADO EN PLANTA.

5.1.1. DATOS DE ENTRADA

Actuación 1.

Colector calle Vicente Rubio:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400303.893	4482659.251	224.7101	0.000	29.163

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	29.163	400292.856	4482632.257	254.6671	0.000	19.009
Rec	48.172	400278.466	4482619.836	209.4927	0.000	52.057
Rec	100.229	400270.733	4482568.357	209.0332	0.000	47.540
Rec	147.769	400264.010	4482521.295	207.7845	0.000	25.857
Rec	173.626	400260.856	4482495.631	211.1773	0.000	9.261
Rec	182.886	400259.238	4482486.513	211.5482	0.000	4.909
	187.691	400258.353	4482481.684	211.5482		

Impulsión calle Vicente Rubio:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	400258.371	4482481.787	11.5482	0.000	0.000	4.805
Rec	4.805	400259.238	4482486.513	11.1773	0.000	0.000	9.261
Rec	14.065	400260.856	4482495.631	7.7845	0.000	0.000	25.857
Rec	39.922	400264.010	4482521.295	9.0332	0.000	0.000	47.540
Rec	87.462	400270.733	4482568.357	9.4927	0.000	0.000	52.057
Rec	139.519	400278.466	4482619.836	54.6671	0.000	0.000	19.009
Rec	158.528	400292.856	4482632.257	25.9106	0.000	0.000	29.168
Rec	187.696	400304.402	4482659.042	26.6944	0.000	0.000	17.404
	205.121	400311.488	4482674.939	26.6944			

Actuación 2.

Colector M-521:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400311.488	4482674.939	113.4482	0.000	107.996
Rec	107.996	400417.084	4482652.295	110.8609	0.000	43.822
Rec	151.818	400460.270	4482644.855	116.6671	0.000	5.569
	157.387	400465.649	4482643.413	116.6671		

Actuación 3.

Colector calle Bella Vista:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401008.795	4483065.116	115.7287	0.000	47.994
Rec	47.994	401055.332	4483053.378	116.0197	0.000	56.743
Rec	104.737	401110.288	4483039.250	87.5569	0.000	23.199
Rec	127.936	401133.045	4483043.755	103.1479	0.000	3.126
	132.307	401136.167	4483043.601	103.1479		

Impulsión calle Bella Vista:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401136.167	4483043.601	125.8509	0.000	15.869
Rec	15.869	401150.746	4483037.332	132.3876	0.000	29.853
Rec	45.722	401176.819	4483022.791	136.5932	0.000	47.487
Rec	93.209	401216.674	4482996.974	136.2563	0.000	20.266
Rec	113.475	401233.741	4482986.047	126.6256	0.000	8.597
	121.351	401241.598	4482982.555	126.6256		

Actuación 4.

Colector calle del Poeta Miguel Hernández:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401339.127	4482917.560	13.0144	0.000	49.559
Rec	49.559	401349.188	4482966.087	15.8333	0.000	14.286
Rec	63.845	401352.704	4482979.933	15.8333	0.000	14.512
Rec	78.357	401356.276	4482993.999	15.8333	0.000	7.686
Rec	86.043	401358.169	4483001.449	22.6332	0.000	4.028
	90.072	401359.571	4483005.225	22.6332		

Impulsión calle del Poeta Miguel Hernández:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401359.686	4483005.190	215.8333	0.000	40.472
Rec	40.472	401349.724	4482965.964	213.0115	0.000	49.548
Rec	90.020	401339.668	4482917.447	212.7431	0.000	10.828
Rec	100.848	401337.515	4482906.836	216.8550	0.000	16.647
Rec	117.495	401333.158	4482890.769	270.8047	0.000	4.945
Rec	122.440	401328.724	4482888.580	268.5103	0.000	37.934
Rec	160.373	401295.337	4482870.572	276.5403	0.000	12.322
Rec	172.695	401283.843	4482866.133	293.5989	0.000	8.244
Rec	180.939	401275.640	4482865.306	306.8952	0.000	14.398
	195.337	401261.327	4482866.862	306.8952		

Actuación 5.

Colector Camino Peralejo:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401364.709	4482895.368	93.1306	0.000	59.988
Rec	59.988	401424.347	4482901.829	91.6565	0.000	39.074
Rec	99.062	401463.086	4482906.935	114.5440	0.000	51.450
Rec	150.512	401513.200	4482895.283	112.5380	0.000	51.139

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	201.651	401563.351	4482885.276	52.3145	0.000	6.668
	208.320	401568.234	4482889.817	52.3145		

Actuación 6.

Colector calle San Bartolomé:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401380.555	4482782.735	341.2635	0.000	43.922
Rec	43.922	401345.541	4482809.251	342.5129	0.000	14.813
Rec	58.734	401333.910	4482818.424	334.0132	0.000	51.023
Rec	109.757	401289.998	4482844.406	334.0132	0.000	18.499
Rec	128.257	401274.077	4482853.826	328.0264	0.000	34.837
	163.094	401242.561	4482868.672	328.0264		

Actuación 7.

Colector calle de la Viña:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400748.415	4482054.521	19.4463	0.000	20.527
Rec	20.527	400754.589	4482074.098	399.1510	0.000	47.801
Rec	68.328	400753.951	4482121.894	361.4654	0.000	30.103
Rec	98.431	400736.822	4482146.649	342.4040	0.000	10.158
	108.589	400728.835	4482152.925	342.4040		

Actuación 8.

Colector calle de la Fragua / calle Apolo 11:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400888.584	4482321.270	301.7620	0.000	8.380
Rec	8.380	400880.207	4482321.502	301.7620	0.000	11.623
Rec	20.003	400868.588	4482321.824	299.3256	0.000	21.271
Rec	41.274	400847.319	4482321.598	300.3619	0.000	8.939
Rec	50.213	400838.380	4482321.649	300.3619	0.000	5.831
Rec	56.044	400832.549	4482321.682	300.3619	0.000	6.492
Rec	62.536	400826.057	4482321.719	300.3619	0.000	6.775
Rec	69.311	400819.282	4482321.758	300.3619	0.000	7.163
Rec	76.474	400812.119	4482321.798	300.3619	0.000	9.407
Rec	85.881	400802.713	4482321.852	300.3619	0.000	12.758
Rec	98.639	400789.955	4482321.924	300.3619	0.000	13.730
Rec	112.369	400776.225	4482322.002	254.7024	0.000	8.979

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	121.348	400769.425	4482316.139	200.5596	0.000	26.199
Rec	147.547	400769.195	4482289.941	205.9959	0.000	31.651
Rec	179.198	400766.218	4482258.430	202.1423	0.000	20.092
Rec	199.290	400765.542	4482238.349	184.1478	0.000	24.570
Rec	223.860	400771.597	4482214.537	195.5630	0.000	9.047
	232.907	400772.227	4482205.512	195.5630		

Colector de pluviales calle de la Fragua / calle Apolo 11:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400889.499	4482320.063	299.5502	0.000	22.220
Rec	22.220	400867.279	4482319.906	299.5502	0.000	16.280
Rec	38.500	400851.000	4482319.791	299.5502	0.000	12.835
	51.335	400838.166	4482319.700	299.5502		

Actuación 9.

Colector Parque del Caño:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400840.230	4482259.136	42.7212	0.000	10.363
Rec	10.363	400846.674	4482267.252	0.7554	0.000	54.350
	64.713	400847.319	4482321.598	0.7554		

5.1.2. PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE.

Actuación 1.

Colector calle Vicente Rubio:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400303.893	4482659.251	224.7101	0.000	20.000
Rec	20.000	400296.324	4482640.738	224.7101	0.000	20.000
Rec	40.000	400284.652	4482625.176	254.6671	0.000	20.000
Rec	60.000	400276.709	4482608.139	209.4927	0.000	20.000
Rec	80.000	400273.738	4482588.361	209.4927	0.000	20.000
Rec	100.000	400270.767	4482568.583	209.4927	0.000	20.000
Rec	120.000	400267.937	4482548.784	209.0332	0.000	20.000
Rec	140.000	400265.108	4482528.985	209.0332	0.000	20.000
Rec	160.000	400262.518	4482509.155	207.7845	0.000	20.000
	180.000	400259.742	4482489.355	211.1773		

Impulsión calle Vicente Rubio:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400258.371	4482481.787	11.5482	0.000	20.000
Rec	20.000	400261.580	4482501.521	7.7845	0.000	20.000
Rec	40.000	400264.021	4482521.372	9.0332	0.000	20.000
Rec	60.000	400266.849	4482541.171	9.0332	0.000	20.000
Rec	80.000	400269.677	4482560.970	9.0332	0.000	20.000
Rec	100.000	400272.595	4482580.756	9.4927	0.000	20.000
Rec	120.000	400275.566	4482600.534	9.4927	0.000	20.000
Rec	140.000	400278.830	4482620.150	54.6671	0.000	20.000
Rec	160.000	400293.439	4482633.609	25.9106	0.000	20.000
Rec	180.000	400301.356	4482651.975	25.9106	0.000	20.000
	200.000	400309.412	4482670.280	26.6944		

Actuación 2.

Colector M-521:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400311.488	4482674.939	113.4482	0.000	20.000
Rec	20.000	400331.044	4482670.745	113.4482	0.000	20.000
Rec	40.000	400350.599	4482666.552	113.4482	0.000	20.000
Rec	60.000	400370.155	4482662.358	113.4482	0.000	20.000
Rec	80.000	400389.710	4482658.165	113.4482	0.000	20.000
Rec	100.000	400409.265	4482653.971	113.4482	0.000	20.000
Rec	120.000	400428.913	4482650.257	110.8609	0.000	20.000
	140.000	400448.623	4482646.861	110.8609		

Actuación 3.

Colector calle Bella Vista:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401008.795	4483065.116	115.7287	0.000	20.000
Rec	20.000	401028.188	4483060.224	115.7287	0.000	20.000
Rec	40.000	401047.580	4483055.333	115.7287	0.000	20.000
Rec	60.000	401066.960	4483050.389	116.0197	0.000	20.000
Rec	80.000	401086.330	4483045.409	116.0197	0.000	20.000
Rec	100.000	401105.700	4483040.429	116.0197	0.000	20.000
	120.000	401125.260	4483042.214	87.5569		

Impulsión calle Bella Vista:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401136.167	4483043.601	125.8509	0.000	20.000
Rec	20.000	401154.354	4483035.320	132.3876	0.000	20.000
Rec	40.000	401171.821	4483025.579	132.3876	0.000	20.000
Rec	60.000	401188.802	4483015.029	136.5932	0.000	20.000
Rec	80.000	401205.588	4483004.156	136.5932	0.000	20.000
Rec	100.000	401222.393	4482993.312	136.2563	0.000	20.000
	120.000	401239.704	4482983.396	126.6256		

Actuación 4.

Colector calle del Poeta Miguel Hernández:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	401339.127	4482917.560	13.0144	0.000	0.000	20.000
Rec	20.000	401343.187	4482937.143	13.0144	0.000	0.000	20.000
Rec	40.000	401347.247	4482956.727	13.0144	0.000	0.000	20.000
Rec	60.000	401351.758	4482976.207	15.8333	0.000	0.000	20.000
	80.000	401356.681	4482995.591	15.8333			

Impulsión calle del Poeta Miguel Hernández:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401359.686	4483005.190	215.8333	0.000	20.000
Rec	20.000	401354.763	4482985.806	215.8333	0.000	20.000
Rec	40.000	401349.840	4482966.421	215.8333	0.000	20.000
Rec	60.000	401345.760	4482946.842	213.0115	0.000	20.000
Rec	80.000	401341.701	4482927.258	213.0115	0.000	20.000
Rec	100.000	401337.683	4482907.666	212.7431	0.000	20.000
Rec	120.000	401330.912	4482889.659	270.8047	0.000	20.000
Rec	140.000	401313.269	4482880.243	268.5103	0.000	20.000
Rec	160.000	401295.666	4482870.749	268.5103	0.000	20.000
	180.000	401276.575	4482865.400	293.5989		

Actuación 5.

Colector Camino Peralejo:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401364.709	4482895.368	93.1306	0.000	20.000
Rec	20.000	401384.592	4482897.522	93.1306	0.000	20.000
Rec	40.000	401404.476	4482899.676	93.1306	0.000	20.000
Rec	60.000	401424.360	4482901.830	91.6565	0.000	20.000

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	80.000	401444.188	4482904.444	91.6565	0.000	20.000
Rec	100.000	401464.000	4482906.723	114.5440	0.000	20.000
Rec	120.000	401483.481	4482902.193	114.5440	0.000	20.000
Rec	140.000	401502.961	4482897.664	114.5440	0.000	20.000
Rec	160.000	401522.504	4482893.426	112.5380	0.000	20.000
Rec	180.000	401542.118	4482889.513	112.5380	0.000	20.000
	200.000	401561.731	4482885.599	112.5380		

Actuación 6.

Colector calle San Bartolomé:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	401380.555	4482782.735	341.2635	0.000	20.000
Rec	20.000	401364.611	4482794.809	341.2635	0.000	20.000
Rec	40.000	401348.667	4482806.884	341.2635	0.000	20.000
Rec	60.000	401332.821	4482819.068	334.0132	0.000	20.000
Rec	80.000	401315.608	4482829.253	334.0132	0.000	20.000
Rec	100.000	401298.395	4482839.437	334.0132	0.000	20.000
Rec	120.000	401281.183	4482849.622	334.0132	0.000	20.000
Rec	140.000	401263.453	4482858.831	328.0264	0.000	20.000
	160.000	401245.360	4482867.354	328.0264		

Actuación 7.

Colector calle de la Viña:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400748.415	4482054.521	19.4463	0.000	20.000
Rec	20.000	400754.430	4482073.595	19.4463	0.000	20.000
Rec	40.000	400754.329	4482093.569	399.1510	0.000	20.000
Rec	60.000	400754.062	4482113.567	399.1510	0.000	20.000
Rec	80.000	400747.310	4482131.492	361.4654	0.000	20.000
	100.000	400735.589	4482147.618	342.4040		

Actuación 8.

Colector calle de la Fragua / calle Apolo 11:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400888.584	4482321.270	301.7620	0.000	20.000
Rec	20.000	400868.592	4482321.823	301.7620	0.000	20.000
Rec	40.000	400848.593	4482321.612	299.3256	0.000	20.000

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	60.000	400828.593	4482321.705	300.3619	0.000	20.000
Rec	80.000	400808.593	4482321.818	300.3619	0.000	20.000
Rec	100.000	400788.594	4482321.932	300.3619	0.000	20.000
Rec	120.000	400770.446	4482317.019	254.7024	0.000	20.000
Rec	140.000	400769.261	4482297.488	200.5596	0.000	20.000
Rec	160.000	400768.023	4482277.543	205.9959	0.000	20.000
Rec	180.000	400766.191	4482257.629	202.1423	0.000	20.000
Rec	200.000	400765.717	4482237.661	184.1478	0.000	20.000
	220.000	400770.646	4482218.278	184.1478		

Colector de pluviales calle de la Fragua / calle Apolo 11:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400889.499	4482320.063	299.5502	0.000	20.000
Rec	20.000	400869.499	4482319.922	299.5502	0.000	20.000
	40.000	400849.500	4482319.780	299.5502		

Actuación 9.

Colector Parque del Caño:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut (g)	Radio	Longitud
Rec	0.000	400840.230	4482259.136	42.7212	0.000	20.000
Rec	20.000	400846.788	4482276.888	0.7554	0.000	20.000
Rec	40.000	400847.026	4482296.887	0.7554	0.000	20.000
	60.000	400847.263	4482316.885	0.7554		

5.2. TRAZADO EN ALZADO.

5.2.1. DATOS DE ENTRADA

Actuación 1.

Colector calle Vicente Rubio:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	924.679	0.000	0.000	0.000	-0.060000
Recta	29.057	922.935	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	29.057	921.635	0.000	0.000	0.000	-0.059015
Recta	48.067	920.513	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	48.067	919.974	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	100.124	917.371	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	100.124	916.896	0.000	0.000	0.000	-0.050000

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	147.664	914.519	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	147.664	913.689	0.000	0.000	0.000	-0.032842
Recta	173.521	912.840	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	173.521	911.532	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	187.691	910.965	0.000	0.000	0.000	0.000000
Recta	187.691	910.965	0.000	0.000	0.000	0.000000
Recta	187.691	910.965	0.000	0.000	0.000	

Impulsión calle Vicente Rubio.

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	927.162	0.000	0.000	0.000	-0.079087
Recta	46.487	923.485	0.000	0.000	0.000	-0.999320
Recta	47.870	922.104	0.000	0.000	0.000	-0.059015
Recta	65.497	921.063	0.000	0.000	0.000	-0.999974
Recta	66.065	920.496	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	117.554	917.921	0.000	0.000	0.000	-1.000000
Recta	118.054	917.421	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	165.094	915.069	0.000	0.000	0.000	-0.999563
Recta	165.952	914.211	0.000	0.000	0.000	-0.032842
Recta	190.951	913.390	0.000	0.000	0.000	-0.999707
Recta	192.313	912.028	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	200.211	911.712	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	205.121	911.515	0.000	0.000	0.000	0.000000
Recta	205.121	911.515	0.000	0.000	0.000	

Actuación 2.

Colector M-521:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	926.451	0.000	0.000	0.000	-0.047854
Recta	107.996	921.283	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	107.996	919.983	0.000	0.000	0.000	-0.040561
Recta	157.387	917.980	0.000	0.000	0.000	

Actuación 3.

Colector calle Bella Vista:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	933.063	0.000	0.000	0.000	-0.042432

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	37.000	931.493	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	132.307	930.552	0.000	0.000	0.000	

Impulsión calle Bella Vista:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	931.230	0.000	0.000	0.000	0.007782
Recta	121.351	932.180	0.000	0.000	0.000	

Actuación 4.

Colector calle del Poeta Miguel Hernández:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.022	927.731	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	64.395	925.156	0.000	0.000	0.000	-1.000000
Recta	65.749	923.802	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	78.907	923.276	0.000	0.000	0.000	-1.000000
Recta	80.261	921.922	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	90.043	921.530	0.000	0.000	0.000	

Impulsión calle del Poeta Miguel Hernández:

Se lista el tramo final en zanja no compartida con el colector:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	90.020	927.132	0.000	0.000	0.000	0.045985
Recta	195.337	931.975	0.000	0.000	0.000	

Actuación 5.

Colector Camino Peralejo:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	926.944	0.000	0.000	0.000	-0.037433
Recta	59.988	924.699	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	59.988	924.018	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	99.062	922.456	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	99.062	922.127	0.000	0.000	0.000	-0.016981
Recta	150.512	921.253	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	150.512	919.849	0.000	0.000	0.000	-0.047960
Recta	201.651	917.396	0.000	0.000	0.000	-0.047392
Recta	208.320	917.080	0.000	0.000	0.000	

Actuación 6.

Colector calle San Bartolomé:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	934.279	0.000	0.000	0.000	-0.024782
Recta	43.922	933.190	0.000	0.000	0.000	-0.009995
Recta	58.734	933.042	0.000	0.000	0.000	-0.020334
Recta	128.257	931.628	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	163.094	931.280	0.000	0.000	0.000	

Actuación 7.

Colector calle de la Viña:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	879.406	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	108.589	878.320	0.000	0.000	0.000	

Actuación 8.

Colector calle de la Fragua / calle Apolo 11:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	896.102	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	8.380	895.766	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	8.380	894.466	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	20.078	893.999	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	20.078	892.701	0.000	0.000	0.000	-0.040098
Recta	41.274	891.851	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	41.274	890.675	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	50.213	890.317	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	50.213	889.960	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	56.044	889.727	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	56.044	889.103	0.000	0.000	0.000	-0.040152
Recta	62.536	888.843	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	62.536	888.424	0.000	0.000	0.000	-0.040001
Recta	69.311	888.153	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	69.311	887.798	0.000	0.000	0.000	-0.040002
Recta	76.474	887.512	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	76.474	887.046	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	85.881	886.670	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	85.881	886.316	0.000	0.000	0.000	-0.040000

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	98.639	885.805	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	98.639	885.719	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	121.348	884.810	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	121.348	884.236	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	232.907	883.120	0.000	0.000	0.000	

Colector de pluviales calle de la Fragua / calle Apolo 11:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	896.038	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	22.219	894.927	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	22.220	893.697	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	38.500	893.046	0.000	0.000	0.000	Vertical
Recta	38.500	891.750	0.000	0.000	0.000	-0.028726
Recta	51.335	891.381	0.000	0.000	0.000	

Actuación 9.

Colector Parque del Caño:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	891.709	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	10.363	891.294	0.000	0.000	0.000	-0.009457
Recta	64.713	890.780	0.000	0.000	0.000	

5.2.2. PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE.

Actuación 1.

Colector calle Vicente Rubio:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	924.679	0.000	0.000	0.000	-0.060000
Recta	20.000	923.479	0.000	0.000	0.000	-0.060000
Recta	40.000	920.989	0.000	0.000	0.000	-0.059015
Recta	60.000	919.377	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	80.000	918.377	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	100.000	917.377	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	120.000	915.902	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	140.000	914.902	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	160.000	913.284	0.000	0.000	0.000	-0.032842

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	180.000	911.273	0.000	0.000	0.000	

Impulsión calle Vicente Rubio:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	927.162	0.000	0.000	0.000	-0.079087
Recta	20.000	925.580	0.000	0.000	0.000	-0.079087
Recta	40.000	923.998	0.000	0.000	0.000	-0.079087
Recta	60.000	921.388	0.000	0.000	0.000	-0.059015
Recta	80.000	919.799	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	100.000	918.799	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	120.000	917.323	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	140.000	916.324	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	160.000	915.324	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	180.000	913.750	0.000	0.000	0.000	-0.032842
Recta	200.000	911.720	0.000	0.000	0.000	

Actuación 2.

Colector M-521:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	926.451	0.000	0.000	0.000	-0.047854
Recta	20.000	925.494	0.000	0.000	0.000	-0.047854
Recta	40.000	924.537	0.000	0.000	0.000	-0.047854
Recta	60.000	923.580	0.000	0.000	0.000	-0.047854
Recta	80.000	922.623	0.000	0.000	0.000	-0.047854
Recta	100.000	921.666	0.000	0.000	0.000	-0.047854
Recta	120.000	919.496	0.000	0.000	0.000	-0.040561
Recta	140.000	918.685	0.000	0.000	0.000	

Actuación 3.

Colector calle Bella Vista:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	933.063	0.000	0.000	0.000	-0.042432
Recta	20.000	932.214	0.000	0.000	0.000	-0.042432
Recta	40.000	931.463	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	60.000	931.263	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	80.000	931.063	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	100.000	930.863	0.000	0.000	0.000	-0.010000

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	120.000	930.663	0.000	0.000	0.000	

Impulsión calle Bella Vista:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	931.230	0.000	0.000	0.000	0.007782
Recta	20.000	931.386	0.000	0.000	0.000	0.007782
Recta	40.000	931.541	0.000	0.000	0.000	0.007782
Recta	60.000	931.697	0.000	0.000	0.000	0.007782
Recta	80.000	931.853	0.000	0.000	0.000	0.007782
Recta	100.000	932.008	0.000	0.000	0.000	0.007782
Recta	120.000	932.164	0.000	0.000	0.000	

Actuación 4.

Colector calle del Poeta Miguel Hernández:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	5.000	927.532	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	25.000	926.732	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	45.000	925.932	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	65.000	924.551	0.000	0.000	0.000	-1.000000
Recta	85.000	921.732	0.000	0.000	0.000	

Impulsión calle del Poeta Miguel Hernández:

Se lista el tramo final en zanja no compartida con el colector:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	90.020	927.132	0.000	0.000	0.000	0.045985
Recta	100.000	927.591	0.000	0.000	0.000	0.045985
Recta	120.000	928.511	0.000	0.000	0.000	0.045985
Recta	140.000	929.430	0.000	0.000	0.000	0.045985
Recta	160.000	930.350	0.000	0.000	0.000	0.045985
Recta	180.000	931.270	0.000	0.000	0.000	
Recta	195.337	931.975	0.000	0.000	0.000	

Actuación 5.

Colector Camino Peralejo:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	926.944	0.000	0.000	0.000	-0.037433
Recta	20.000	926.196	0.000	0.000	0.000	-0.037433
Recta	40.000	925.447	0.000	0.000	0.000	-0.037433

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	60.000	924.018	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	80.000	923.218	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	100.000	922.111	0.000	0.000	0.000	-0.016981
Recta	120.000	921.771	0.000	0.000	0.000	-0.016981
Recta	140.000	921.432	0.000	0.000	0.000	-0.016981
Recta	160.000	919.394	0.000	0.000	0.000	-0.047960
Recta	180.000	918.434	0.000	0.000	0.000	-0.047960
Recta	200.000	917.475	0.000	0.000	0.000	

Actuación 6.

Colector calle de San Bartolomé:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	934.279	0.000	0.000	0.000	-0.024782
Recta	20.000	933.783	0.000	0.000	0.000	-0.024782
Recta	40.000	933.287	0.000	0.000	0.000	-0.024782
Recta	60.000	933.016	0.000	0.000	0.000	-0.020334
Recta	80.000	932.610	0.000	0.000	0.000	-0.020334
Recta	100.000	932.203	0.000	0.000	0.000	-0.020334
Recta	120.000	931.796	0.000	0.000	0.000	-0.020334
Recta	140.000	931.511	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	160.000	931.311	0.000	0.000	0.000	

Actuación 7.

Colector calle de la Viña:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	879.406	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	20.000	879.206	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	40.000	879.006	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	60.000	878.806	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	80.000	878.606	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	100.000	878.406	0.000	0.000	0.000	

Actuación 8.

Colector calle de la Fragua / calle Apolo 11:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	896.102	0.000	0.000	0.000	-0.040000

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	20.000	894.002	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	40.000	891.902	0.000	0.000	0.000	-0.040098
Recta	60.000	888.945	0.000	0.000	0.000	-0.040152
Recta	80.000	886.905	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	100.000	885.664	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	120.000	884.864	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	140.000	884.049	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	160.000	883.849	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	180.000	883.649	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	200.000	883.449	0.000	0.000	0.000	-0.010000
Recta	220.000	883.249	0.000	0.000	0.000	

Colector de pluviales calle de la Fragua / calle Apolo 11:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	896.038	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	20.000	895.038	0.000	0.000	0.000	-0.050000
Recta	40.000	891.707	0.000	0.000	0.000	

Actuación 9.

Colector Parque del Caño:

Acuerdo	P.K.	Cota	KV/Radio	Tangente	Flecha	Pendiente
Recta	0.000	891.709	0.000	0.000	0.000	-0.040000
Recta	20.000	891.203	0.000	0.000	0.000	-0.009457
Recta	40.000	891.014	0.000	0.000	0.000	-0.009457
Recta	60.000	890.825	0.000	0.000	0.000	

6. PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE EJES.

EJE COLECTOR C/ BELLA VISTA

ACTUACIÓN 3 C/ Bella Vista

EBAR

EJE IMPULSIÓN C/ BELLA VISTA

EJE COLECTOR C/ MIGUEL HERNÁNDEZ

EBAR

ACTUACIÓN 4 C/ del poeta Miguel Hernandez

ACTUACIÓN 5 Camino Peralejo

EJE IMPULSIÓN C/ MIGUEL HERNÁNDEZ

EJE COLECTOR CAMINO PERALEJO

EJE COLECTOR CTRA. M-521

EJE COLECTOR CALLE SAN BARTOLOMÉ

ACTUACIÓN 2 Ctra. M-521

EJE IMPULSIÓN C/ Vicente Rubio

ACTUACIÓN 6 C/ de San Bartolomé

ACTUACIÓN 1 C/ Vicente Rubio

EJE COLECTOR C/ Vicente Rubio

EBAR

EJE COLECTOR C/ DE LA FRAGUA / C/APOLO 11

ACTUACIÓN 8 C/ de la Fragua C/ Apolo 11

EJE COLECTOR DE PLUVIALES CALLE DE LA FRAGUA

EJE COLECTOR PARQUE DEL CAÑO

ACTUACIÓN 9 Parque del caño

EJE COLECTOR CALLE DE LA VIÑA

ACTUACIÓN 7 C/ La Viña

LEYENDA

- EJE COLECTOR
- EJE TUBERÍA IMPULSIÓN
- SANEAMIENTO EXISTENTE
- PARCELAS BENEFICIARIAS
- EBAR

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: OCTUBRE 2025

ESCALA: 1/5.000 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PLANO DE DISTRUBUCIÓN DE EJES

Nº DE PLANO: A05

HOJA 1 DE 1

ANEJO 06: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. OBJETO. 3
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO. 3
2.1. ACTUACIÓN 1: CALLE DE VICENTE RUBIO. 3
2.2. ACTUACIÓN 2: CARRETERA M-521 6
2.3. ACTUACIÓN 3 CALLE BELLAVISTA. 9
2.4. ACTUACIÓN 4: CALLE POETA MIGUEL HERNÁNDEZ. 12
2.5. ACTUACIÓN 5: CAMINO PERALEJO. 15
2.6. ACTUACIÓN 6: CALLE SAN BARTOLOME 18
2.7. ACTUACIÓN 7: CALLE DE LA VIÑA 24
2.8. ACTUACIÓN 8: CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO XI 28
2.9. ACTUACIÓN 9: PARQUE DEL CAÑO. 49

1. OBJETO.

El presente Anejo tiene por objeto exponer el reportaje fotográfico realizado durante las labores de redacción del presente proyecto donde se muestra el estado actual de las calles y el trazado por las que discurren las actuaciones contempladas en el "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

2.1. ACTUACIÓN 1: CALLE DE VICENTE RUBIO.

La actuación 1 se localiza en la zona oeste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle de Vicente Rubio.



Figura.- 1 *Vista de la calle de Vicente Rubio.*



Figura.- 2 *Vista de la calle de Vicente Rubio.*



Figura.- 3 *Vista de la M-521 en su confluencia con la calle de Vicente Rubio. Arranque del colector.*



Figura.- 4 *Vista de la calle de Vicente Rubio. Llegada del colector. Ubicación de la EBAR.*

2.2. ACTUACIÓN 2: CARRETERA M-521.

La actuación 2 se localiza en la M-521 a su llegada a Fresnedillas de la Oliva desde el oeste.



Figura.- 5 *Vista de la M-521 en su confluencia con la calle de Vicente Rubio. Arranque del colector.*



Figura.- 6 *Vista de la M-521 en el cruce con el abastecimiento.*



Figura.- 7 *Vista de la M-521 en la llegada del colector.*



Figura.- 8 *Vista del pozo de llegada del colector.*

Pozo	P.43RA-17
Cota coronación	919.45
Cota solera	916.68

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	916.68	Salida colector principal_Hormigón
2	0.00	250	916.68	Entrada colector principal_Termoplástico
3	0.00	250	916.68	Acometida de finca_Hormigón
4	1.95	160	918.63	Imbornal_Hormigón



Figura.- 9 *Vista interior del pozo.*



Figura.- 10 *Vista exterior del pozo..*

2.3. ACTUACIÓN 3 CALLE BELLAVISTA.

La actuación 3 se localiza en la zona norte de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle Bella Vista.



Figura.- 11 *Vista de la calle de Bella Vista (tramo de arranque del colector).*



Figura.- 12 *Vista de la calle de Bella Vista(tramo de arranque de la impulsión).*



Figura.- 13 *Vista de la llegada del colector y ubicación de la EBAR en la calle de Bella Vista.*

Pozo P.43RB-76

Cota coronación 932.78
Cota solera 931.55

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	931.55	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.46	300	932.01	Entrada colector principal_Termoplástico



Figura.- 14 *Vista interior del pozo.*



Figura.- 15 *Vista exterior del pozo.*

2.4. ACTUACIÓN 4: CALLE POETA MIGUEL HERNÁNDEZ.

La actuación 4 se localiza en la zona norte de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle del Poeta Miguel Hernández.

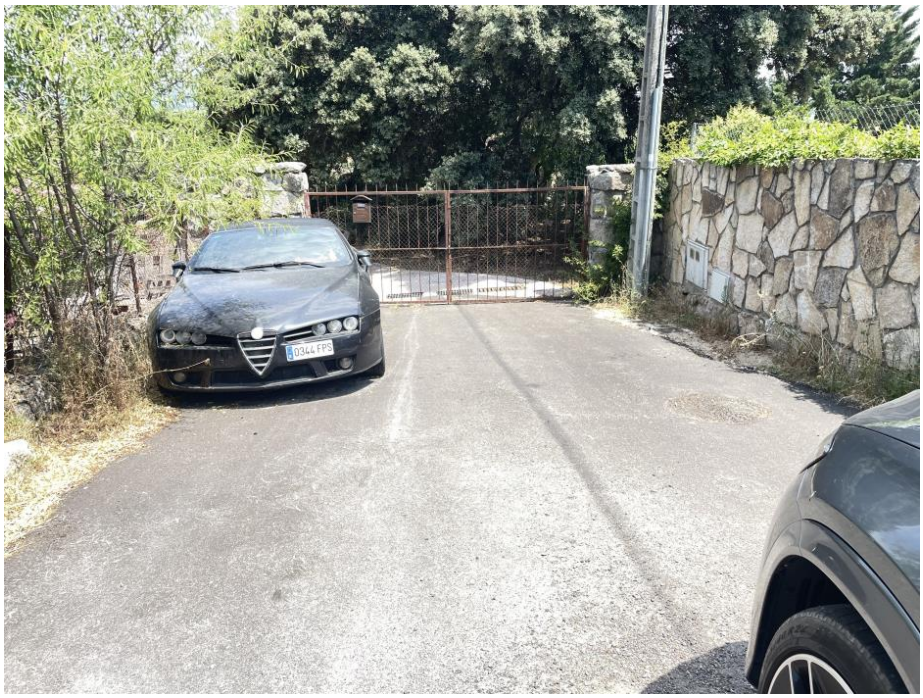


Figura.- 16 *Vista de la calle de Miguel Hernandez. Tramo de llegada de colector y de arranque de la impulsión.*



Figura.- 17 *Vista de la calle de Miguel Hernandez. Tramo de llegada de colector y de arranque de la impulsión.*



Figura.- 18 *Vista de la calle de Miguel Hernandez en su confluencia con el camino de Peralejo. Arranque del colector.*



Figura.- 19 *Vista del camino de Peralejo en su confluencia con la calle de San Bartolomé. Llegada de la impulsión.*

Pozo	SCR.43RB-2
Cota coronación	932.50
Cota solera	931.47

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	931.47	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.25	110	931.72	Termoplástico
3	0.26	110	931.73	Termoplástico
4	0.00	600	931.47	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.71	200	932.18	Termoplástico



Figura.- 20 *Vista interior del pozo.*



Figura.- 21 *Vista exterior del pozo.*

2.5. ACTUACIÓN 5: CAMINO PERALEJO.

La actuación 5 se localiza en la zona noreste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en el Camino de Peralejo.



Figura.- 22 *Vista general del Camino Peralejo desde el arranque del colector.*



Figura.- 23 *Vista general del Camino Peralejo. Entrada al colegio..*



Figura.- 24 *Ubicación de llegada del colector.*

Pozo	P.43RB-6
Cota coronación	918.23
Cota solera	917.08

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	917.08	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.17	300	917.25	Entrada colector principal_Termoplástico



Figura.- 25 *Vista interior del pozo.*



Figura.- 26 *Vista exterior del pozo.*

2.6. ACTUACIÓN 6: CALLE SAN BARTOLOME

La actuación 6 se localiza en la zona noreste de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle San Bartolomé.



Figura.- 27 *Vista general de la calle San Bartolomé desde el arranque del colector.*



Figura.- 28 *Vista general de la calle San Bartolomé.*



Figura.- 29 *Vista del camino de Peralejo en su confluencia con la calle de San Bartolomé. Llegada del colector.*

Pozo	SCR.43RB-2
Cota coronación	932.50
Cota solera	931.47

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	250	931.47	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.25	110	931.72	Termoplástico
3	0.26	110	931.73	Termoplástico
4	0.00	600	931.47	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.71	200	932.18	Termoplástico



Figura.- 30 *Vista interior del pozo*



Figura.- 31 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.43RB-72

Cota coronación 933.13
Cota solera 930.99

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.12	600	931.11	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.52	250	931.51	Termoplástico
3	0.00	600	930.99	Entrada colector principal_Termoplástico
4	0.05	400	931.04	Termoplástico



Figura.- 32 *Vista interior del pozo*



Figura.- 33 *Vista exterior del pozo*

2.7. ACTUACIÓN 7: CALLE DE LA VIÑA

La actuación 7 se localiza en la zona sur de Fresnedillas de la Oliva y se sitúa en la calle de la Viña.



Figura.- 34 *Vista general de la calle de la Viña desde el arranque del colector.*



Figura.- 35 *Vista de la calle de la Viña en su confluencia con la calle de los Caños. Llegada del colector.*



Figura.- 36 *Vista de la calle de la Viña en su confluencia con la calle de los Caños. Llegada del colector.*

Pozo P.53AB-25
Cota coronación 882.97
Cota solera 880.26

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	880.26	Salida colector principal_Hormigón
2	2.17	110	882.43	Termoplástico
3	0.81	300	881.07	Hormigón
4	0.00	400	880.26	Entrada colector principal_Hormigón



Figura.- 37 *Vista interior del pozo*



Figura.- 38 *Vista exterior del pozo*

2.8. ACTUACIÓN 8: CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO XI

La actuación 8 se sitúa en las calles de la Fragua y Apolo XI. Mediante esta actuación se pretende dar solución a la problemática de accesibilidad, anulando el colector que discurre bajo las instalaciones del polideportivo. Así mismo se conectan a la red las fosas sépticas existentes.



Figura.- 39 *Vista general de la calle de la Fragua desde el arranque del colector.*



Figura.- 40 *Vista general de la calle de la Fragua*



Figura.- 41 *Vista general de la calle de la Fragua en su confluencia con la calle Apolo XI.*



Figura.- 42 *Vista general de la calle de la Apolo XII.*

Pozo P.53AB-31
Cota coronación 886.44
Cota solera 882.67

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	882.67	Salida colector principal_Hormigón
2	3.43	110	886.10	Termoplástico
3	1.52	300	884.92	Termoplástico
4	1.00	400	883.67	Entrada colector principal_Hormigón
5	1.99	300	884.45	Termoplástico
6	3.52	110	886.19	Termoplástico



Figura.- 43 *Vista interior del pozo*



Figura.- 44 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-28

Cota coronación 886.38
Cota solera 883.35

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	883.35	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.08	300	883.43	Entrada colector principal_Termoplástico



Figura.- 45 *Vista interior del pozo*



Figura.- 46 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-29

Cota coronación 885.22
Cota solera 883.9

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	280	883.90	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.06	360	883.96	Entrada colector principal_Termoplástico



Figura.- 47 *Vista interior del pozo*



Figura.- 48 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-30

Cota coronación 885.44
Cota solera 884.16

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	350	884.16	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.35	280	884.31	Termoplástico



Figura.- 49 *Vista interior del pozo*



Figura.- 50 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-9
Cota coronación 887.64
Cota solera 885.77

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	885.77	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.21	180	885.98	Termoplástico
3	0.27	200	886.04	Termoplástico
4	0.10	300	885.87	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.73	200	886.50	Termoplástico



Figura.- 51 *Vista interior del pozo*



Figura.- 52 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-10

Cota coronación 888.45
Cota solera 886.67

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Entrada colector principal
1	0.00	300	886.64	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.17	200	886.81	Termoplástico
3	0.66	200	887.30	Termoplástico
4	0.00	300	886.64	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.28	200	886.92	Termoplástico
6	0.34	200	886.98	Termoplástico



Figura.- 53 *Vista interior del pozo*



Figura.- 54 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-11

Cota coronación 889.34
Cota solera 887.57

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	887.57	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.28	200	887.85	Termoplástico
3	0.30	200	887.87	Termoplástico
4	0.00	300	887.57	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.28	200	887.85	Termoplástico
6	0.61	200	888.18	Termoplástico



Figura.- 55 *Vista interior del pozo*



Figura.- 56 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-12

Cota coronación 891.65
Cota solera 889.5

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	889.50	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.49	200	889.99	Termoplástico
3	1.14	200	890.64	Termoplástico
4	0.00	300	889.50	Entrada colector principal_Termoplástico
5	0.47	200	889.97	Termoplástico
6	0.34	200	889.84	Termoplástico



Figura.- 57 *Vista interior del pozo*



Figura.- 58 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-13

Cota coronación 893.33
Cota solera 891.38

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	891.38	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.92	140	892.30	Termoplástico
3	0.14	250	891.52	Termoplástico
4	0.00	300	891.38	Termoplástico



Figura.- 59 *Vista interior del pozo*



Figura.- 60 *Vista exterior del pozo*

Pozo	P.53AB-48	Pozo oculto bajo aglomerado_Datos CYII
Cota coronación	898.62	
Cota solera	895.63	

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	1.30		896.93	Entrada colector principal_Hormigón
2	0.00		895.63	Salida colector principal_Hormigón
3	2.54		898.17	Imbornal_Termoplástico



Figura.- 61 *Vista del pozo oculto bajo aglomerado*



Figura.- 62 *Vista exterior del pozo*

2.9. ACTUACIÓN 9: PARQUE DEL CAÑO.

La actuación 9 se sitúa en el Parque del Caño.



Figura.- 63 *Vista general del Parque del Caño.*



Figura.- 64 *Ubicación del pozo de llegada del colector*

Pozo P.53AB-46

Cota coronación 893.61
Cota solera 891.27

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	400	891.27	Salida colector principal_Hormigón
2	1.20	400	890.80	Entrada colector principal_Hormigón



Figura.- 65 *Vista interior del pozo*



Figura.- 66 *Vista exterior del pozo*

Pozo P.53AB-7
Cota coronación 893.14
Cota solera 891.67

Acometida Nº	H. respecto solera (m)	Ø (mm)	Z acometida (m)	Observaciones
1	0.00	300	891.67	Salida colector principal_Termoplástico
2	0.80	110	892.47	Termoplástico
3	0.94	160	892.61	Termoplástico
4	0.94	110	892.61	Termoplástico
5	0.1	300	891.77	Entrada colector principal_Termoplástico
6	1.12	100	892.79	Termoplástico



Figura.- 67 *Vista interior del pozo*



Figura.- 68 *Vista exterior del pozo*

ANEJO - 07

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL Y DE PATRIMONIO

ÍNDICE

1. OBJETO 5
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5
3. MARCO LEGISLATIVO 7
3.1. NORMATIVA EUROPEA 7
3.2. NORMATIVA ESTATAL 8
3.3. NORMATIVA AUTONÓMICA (COMUNIDAD DE MADRID) 9
4. ANÁLISIS DE INCLUSIÓN EN EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 10
4.1. ENCUADRE AMBIENTAL 10
4.1.1. OROGRAFÍA 10
4.1.2. CLIMATOLOGÍA 12
4.1.3. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (LIG) 13
4.1.4. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO 14
4.1.5. FLORA AMENAZADA 16
4.1.6. HIDROLOGÍA 16
4.1.7. FAUNA 17
4.1.8. RED NATURA 2000 17
4.1.9. HÁBITATS Y OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 19
4.1.10. MONTES 20
4.1.11. VÍAS PECUARIAS 21
4.1.12. PATRIMONIO CULTURAL 21
4.1.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO 22
4.2. CONSIDERACIONES NORMATIVAS 22
4.3. TRAMITACIONES Y RESOLUCIONES 23
4.3.1. SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN AMBIENTAL 23
4.3.2. AFECCIÓN PATRIMONIAL, CULTURAL Y ARQUEOLÓGICA 24
4.3.3. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS 25
4.3.4. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO 25
5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DE IMPACTOS 25
5.1. MEDIDAS EN FASE PREVIA DE OBRA 26
5.1.1. TRAZADO 26
5.1.2. TIPO 26
5.1.3. EQUIPO DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL 26

5.1.4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES 26
5.1.5. FORMACIÓN DEL PERSONAL 27
5.1.6. PLAN DE ACCESOS 27
5.1.7. PLANIFICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES 27
5.1.8. PLANIFICACIÓN DE VERTEDEROS PERMANENTES Y ZONAS DE ACOPIO TEMPORALES 28
5.1.9. PLANIFICACIÓN DE CANTERAS Y ZONAS DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES 29
5.1.10. MEDIDAS GENERALES PREVIAS A LAS OBRAS 29
5.2. MEDIDAS EN FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 29
5.2.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA 29
5.2.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL SUELO 32
5.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA 32
5.2.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA 33
5.2.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO 34
5.2.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA 34
5.2.7. PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN 35
5.2.8. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 36
5.2.9. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL 36
5.2.10. PROTECCIÓN DEL PAISAJE 36
6. VIGILANCIA AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA 36
6.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 37
6.2. CALENDARIO DE TRABAJO 37
6.3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 38
6.4. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICO 38
6.4.1. INFORME A REDACTAR ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 38
6.4.2. INFORME ARQUEOLÓGICO 38
6.4.3. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES 38
6.4.4. INFORME FINAL A REDACTAR ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DEL OBRA 39
6.4.5. INFORME FINAL DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO 39

6.4.6. INFORMES ESPECIALES....39

7. CONCLUSIONES....39

8. APÉNDICES....40

8.1. APÉNDICE 7.1: COMUNICACIONES CON EL ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID....41

8.2. APÉNDICE 7.2: CONSULTA DE AFECCIÓN PATRIMONIAL Y HOJA INFORMATIVA DE CULTURA....46

1. OBJETO

Con el presente documento se identifican y valoran los distintos factores ambientales, arqueológicos y patrimoniales, y se definen los elementos de control y corrección necesarios para la ejecución de las obras.

Se han analizado los siguientes aspectos en cuanto a la afección de las actuaciones recogidas en el presente proyecto a sobre el medio ambiente y el patrimonio:

- Impacto ambiental.
- Vías Pecuarias
- Patrimonio cultural.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto son:

CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN
Actuación 1	Colector 1	**Calle Vicente Rubio**
	Tubería Impulsión 1	
Actuación 2	Colector 2	**M-521**
Actuación 3	Colector 3	**Calle Bella Vista**
	Tubería Impulsión 2	
Actuación 4	Colector 4	**Calle del Poeta Miguel Hernández**
	Tubería Impulsión 3	
Actuación 5	Colector 5	**Camino Peralejo**
Actuación 6	Colector 6	**Calle de San Bartolomé.**
Actuación 7	Colector 7	**Calle de la Viña**
Actuación 8	Colector 8	**Calle de la Fragua / Calle Apolo 11**
	Colector Pluviales 9	
Actuación 9	Colector 10	**Parque del Caño**

- **Actuación 01:** Calle Vicente Rubio. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior.
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro de la actuación 02 donde rompe carga.
- **Actuación 02:** Carretera M-521. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El primer pozo de registro recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RA-17.
- **Actuación 03:** Calle Bella Vista. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro existente P.43RB-76 donde rompe carga.

- **Actuación 04:** Calle del poeta Miguel Hernandez. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga.
- **Actuación 05:** Camino Peralejo. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RB-6.
- **Actuación 06:** Calle de San Bartolomé. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72.
- **Actuación 07:** Calle de la Viña. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-25.
- **Actuación 08:** Calle de la Fragua y calle Apolo 11. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-30, en la calle Apolo 11. A partir de este pozo el colector proyectado Ø500 mm es de sustitución del antiguo colector, manteniendo los pozos existentes P.53AB-29 y P.53AB-28. También se proyecta un nuevo colector Ø500 mm para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31.
    Hay que anular salidas en los pozos P.53AB-48 y P.53AB-28.
  - Nueva rejilla en la calle Fuente de la Zorra y nuevo colector Ø400 mm que lleve las aguas pluviales de escorrentía desde esa nueva rejilla al pozo existente P.53AB-13.
  - Modificación de las acometidas domiciliarias existentes para llevarlas al nuevo colector proyectado. Para conectar las acometidas domiciliarias existentes a los pozos de registro del nuevo colector se utilizarán arquetas ciegas.
- **Actuación 09:** Parque del Caño. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-46 en la calle de los Caños con un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida de ese pozo de registro P.53AB-46 del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-7 con el pozo de registro existente P.53AB-46. A su vez se anulará dentro del pozo P.53AB-7 la salida del colector existente de Ø280 mm que se conecta con el colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.

A continuación, se adjunta esquema de actuaciones:

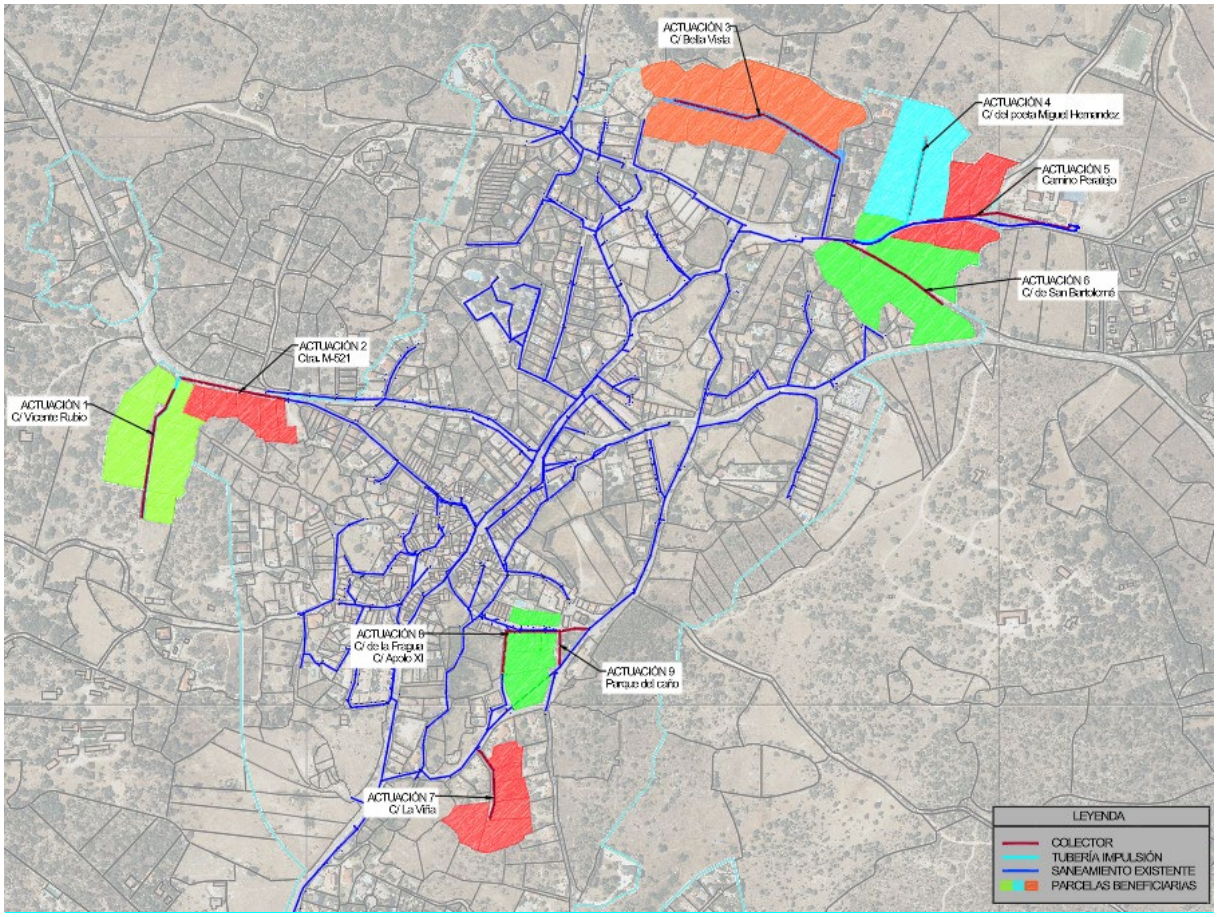


Figura.- 1 *Esquema de la ubicación de las 9 actuaciones a realizar en el presente proyecto. Se ha sombreado las parcelas afectadas por las actuaciones.*

3. MARCO LEGISLATIVO

3.1. NORMATIVA EUROPEA

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. El objetivo de esta Directiva es contribuir a garantizar la biodiversidad, teniendo en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales. Dicha Directiva se vio adaptada por la Directiva 97/62/CE, también conocida como Directiva Hábitat, para garantizar la biodiversidad en el territorio europeo, creando una serie de zonas de especial conservación (ZEC), que en conjunto componen la Red Natura 2000, cuya finalidad es el mantenimiento de los hábitats naturales en un estado favorable de conservación. Esta Directiva se transpone a nuestro ordenamiento jurídico a través del Real Decreto 1193/1998, en el cual se recogen los hábitats y especies de interés comunitario.
    - Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de los de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE nº L 197, de 21.07.01).

- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (DOUE nº L143, de 30.04.04).
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre emisiones industriales y emisiones derivadas de la cría de ganado (prevención y control integrados de la contaminación).
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

3.2. NORMATIVA ESTATAL

- Ley 16/ 1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español y sus posteriores actualizaciones.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero por el que se desarrolla parcialmente la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español. Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Ambos Reales Decretos citados constituyen la transposición a la normativa nacional de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (deroga la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas y sus modificaciones posteriores). Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Marco estatal de todas las consideraciones que pueden tener el ruido y la contaminación acústica, como elemento que influye en los derechos fundamentales de las personas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.

3.3. NORMATIVA AUTONÓMICA (COMUNIDAD DE MADRID)

- Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas.
- Decreto 111/1988, de 27 de octubre, por el que se establece la regulación de cortas en los montes bajos o tallares de encina y rebollo de la Comunidad de Madrid.
- Ley 7/1990, de 28 de junio, de Protección de Embalses y zonas húmedas.

- Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la protección y regularización de la Fauna y Flora Silvestres.
- Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares.
- Orden de 10 de diciembre de 1993, por la que se actualiza el Catálogo de ejemplares de flora incluidos en la categoría de árboles singulares.
- Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo.
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza.
- Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del suelo de la Comunidad de Madrid.
- Ley de la C.A. de Madrid 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid.
- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.
- Ley 8/2023, de 30 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.

4. ANÁLISIS DE INCLUSIÓN EN EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1. ENCUADRE AMBIENTAL

4.1.1. OROGRAFÍA

El municipio de Fresnedillas de la Oliva se encuentra al oeste de la Comunidad de Madrid, cercano al límite con la provincia de Ávila, Comunidad de Castilla y León. Se trata de un término municipal compuesto por el núcleo de población de Fresnedillas de la Oliva y casas aisladas diseminadas por el término municipal.

Como se muestra en la siguiente imagen, los núcleos poblacionales más importantes, colindantes al municipio de Fresnedillas de la Oliva son:

- Robledo de Chavela al oeste.
- Zarzalejo al norte.
- Navalagamella al este.
- Colmenar de Arroyo al sur.

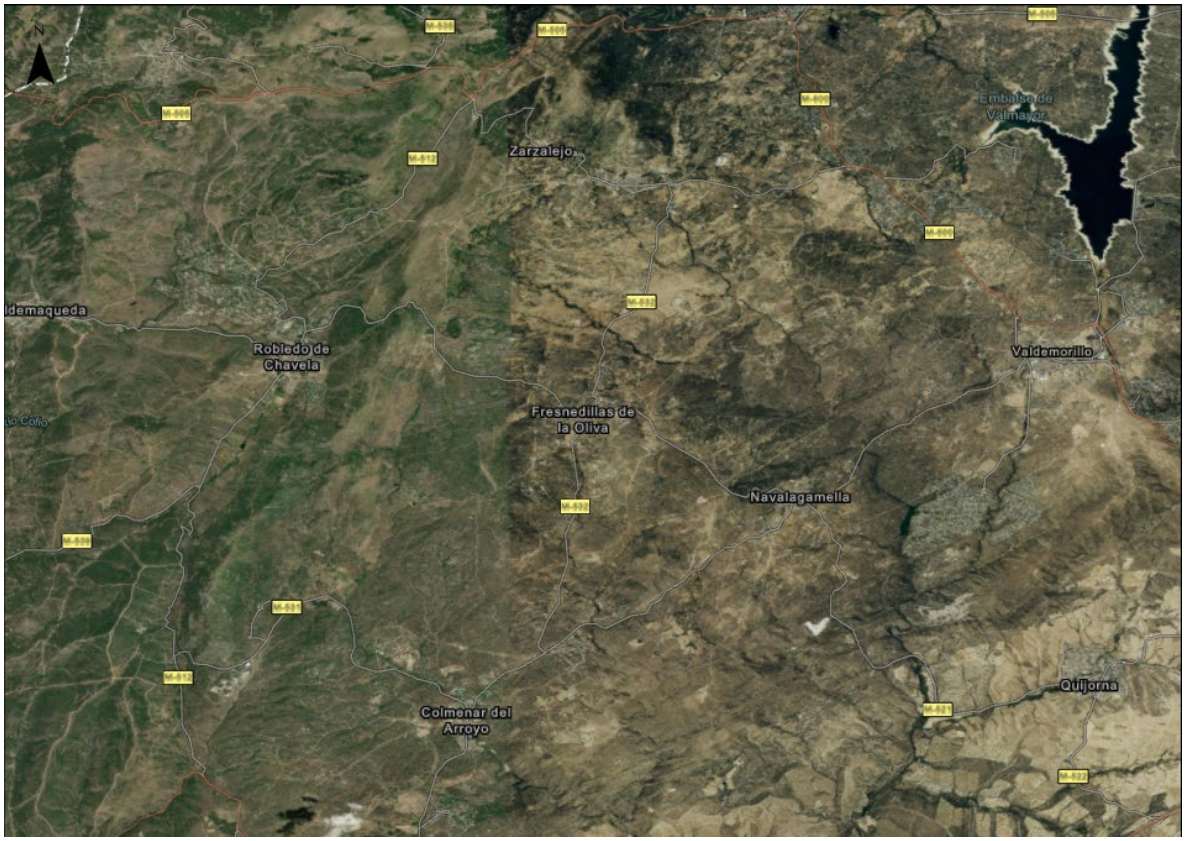


Figura.- 2 *Ubicación del t.m. de Fresnedillas de la Olliva*

El municipio de Fresnedillas de la Oliva se encuentra dentro de una zona denominada de Rampas, concretamente la unidad paisajística que engloba la totalidad del municipio es “Piedemontes tipo rampa: rampas; rampas escalonadas; cuestas y vertientes”.

En general Fresnedillas de la Oliva presenta un relieve suave en parte oriental, principalmente en el lugar que se ubica el núcleo de población, con una pendiente del 3-12%, y en su parte occidental, con zonas de 12-24 % y en un punto al suroeste del 24-35 %, correspondiente al punto con mayor altitud del municipio, denominado “Alto del pinar”.

En general el límite territorial del municipio presenta una altitud media de 900 m de altitud, presentando un incremento en la altitud dirección este-oeste, a medida que se avanza hacia el municipio de Robledo de Chavela, situado a mayor altitud.

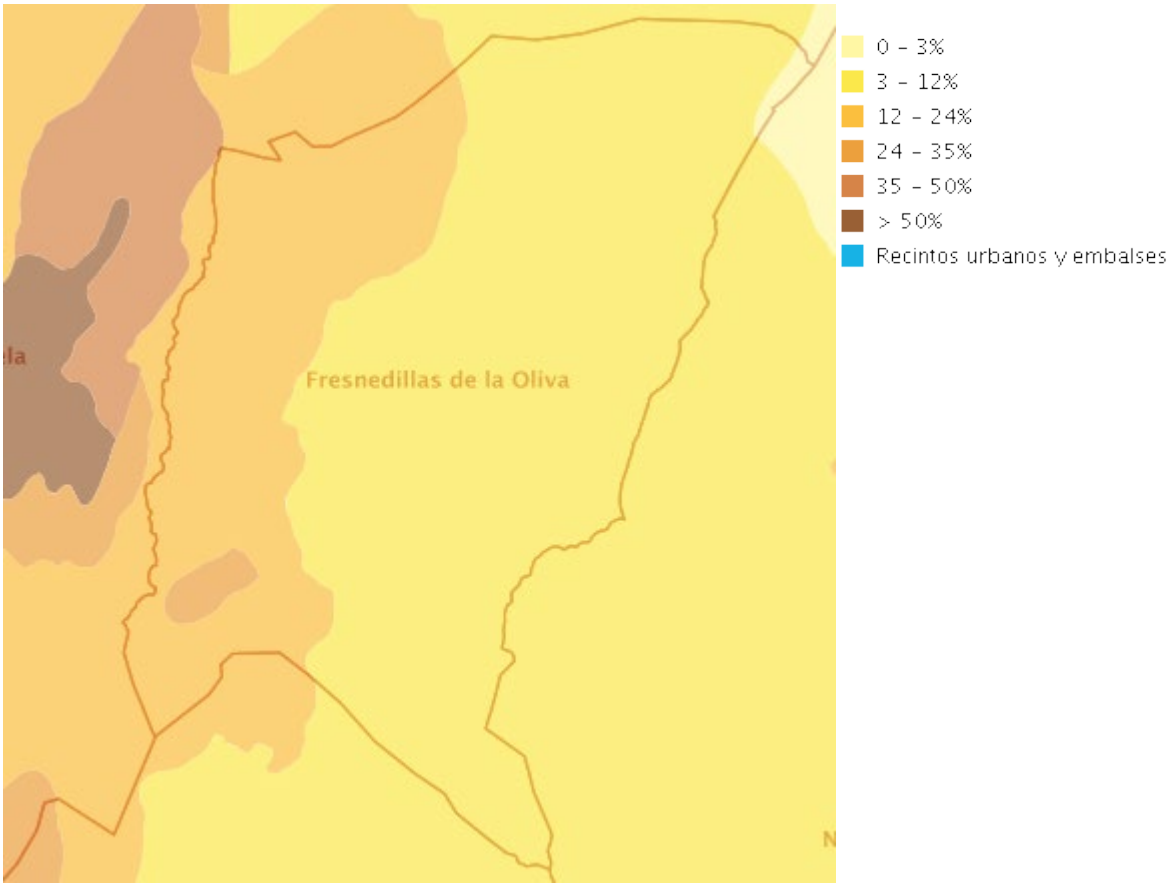


Figura.- 3 *Relieve del municipio de Fresnedillas de la Oliva.*

4.1.2. CLIMATOLOGÍA

Las condiciones climatológicas en las que se encuentra Fresnedillas de la Oliva se caracterizan por la tenencia de un clima que se puede catalogar como “mediterráneo continentalizado”, teniendo como características inviernos largos y fríos, veranos cortos y cálidos y además un fuerte contraste entre la temperatura durante el día y la noche. La estación estival es la más seca y se superan con gran frecuencia los 30 ºC, alcanzándose esporádicamente más de 35 ºC. En cambio, en invierno es frecuente que las temperaturas bajen de los 0 ºC. La temperatura media anual es de 13,5 ºC.

Se aprecian fluctuaciones típicas del clima mediterráneo, con escasez de lluvias durante el período cálido, que dan lugar a períodos secos durante los meses de julio y agosto. La pluviometría media durante el invierno es de 63 mm, 56,33 mm en primavera, 21,33 mm en verano y 60,66 mm en otoño. Siendo la precipitación anual media de 610 mm.

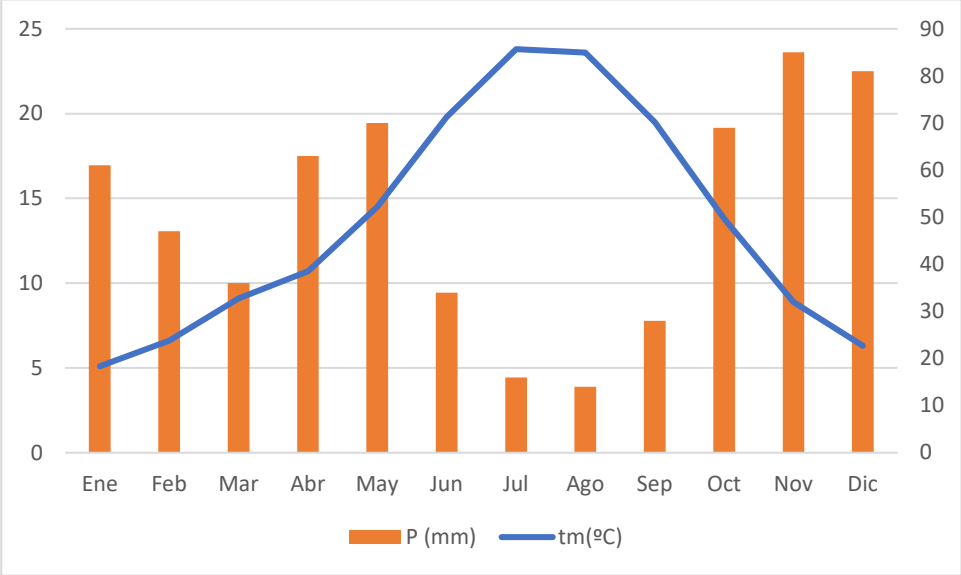


Figura.- 4 *Diagrama ombrotérmico de Fresnedillas de la Oliva.*

La disposición del municipio sugiere que los vientos dominantes de la zona sean en dirección Norte - Noroeste, debido a la continuación del valle en esa dirección, encontrándose con una barrera geográfica al oeste, siendo estas las montañas que separan la provincia de Ávila con la Comunidad de Madrid.

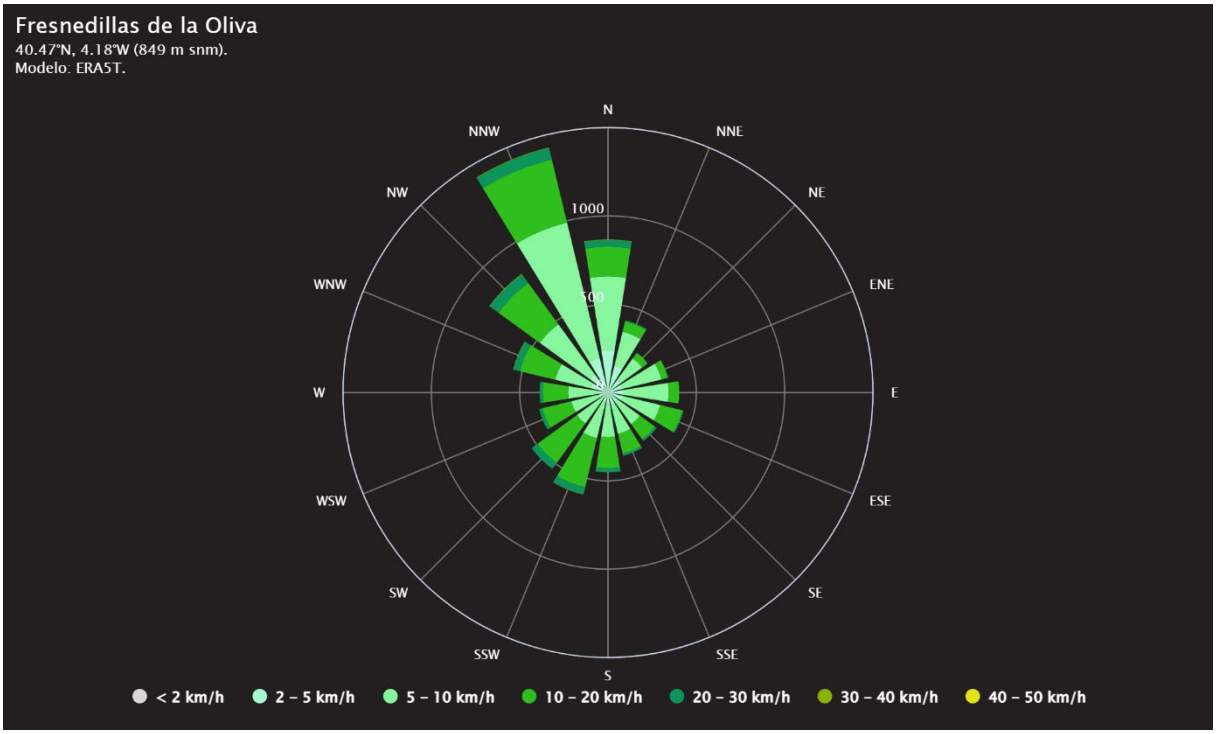


Figura.- 5 *Rosa de los Vientos para Fresnedillas de la Oliva.*

4.1.3. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (LIG)

Según la información recogida por el Instituto Geológico y Minero de España, en el municipio de Fresnedillas de la Oliva no se encuentra identificado ningún Ligar de Interés Geológico.

4.1.4. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

Unidades edafológicas

Para la identificación de las Unidades Edafológicas de Fresnedillas de la Oliva se h utilizado el sistema de clasificación de la F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations).

Leptosoles: Es uno de los grupos principales de suelos. La definición que da la FAO para los Leptsoles es la de "suelos limitados en profundidad por una roca dura continua o por material muy calcáreo o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 30 centímetros a partir de la superficie, o que tienen menos del 20 % de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm, sin otros horizontes de diagnóstico más que un horizonte A móllico, úmbrico u ócrico, con o sin un horizonte B cámbrico".

De los siete distintos tipos de Leptsoles, en el término municipal de Fresnedillas de la Oliva, encontramos los Leptosoles dístricos (LPd).

Se desarrollan sobre materiales ácidos, y presentan un horizonte A ócrico y una tanto por ciento de saturación de bases (V) menor de 50. Intercalados con zonas de roca desnuda y Rankers, ocupan territorios de los Pirineos, Sierra Nevada y Sistema Central sobre rocas ácidas como granitos, gneises, pizarras y areniscas, en zonas de topografía montañosa entre altitudes de 800 y 3000 m bajo un pedoclima mésico (críico) y údico (preúdico).

Cambisoles: Son suelos con diferenciación inicial de horizontes discernibles del material parental por sus cambios en color, estructura o contenidos de carbonatos, característicos de terrenos planos montañosos.

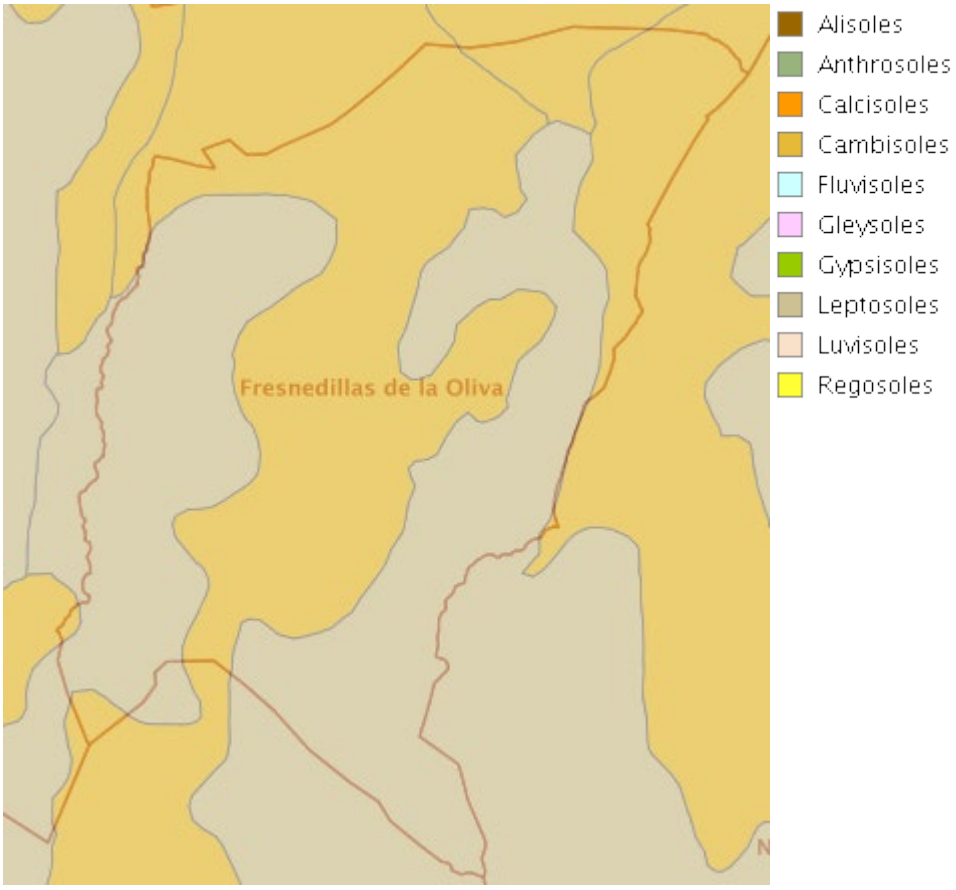


Figura.- 6 Mapa edafológico. TM Fresnedillas de la Oliva.

Vegetación potencial

De acuerdo con sus características biogeográficas y bioclimáticas, y según el Mapa de series de Vegetación de Espala a escala 1:400.000, de Rivas-Martínez, en el término municipal de Fresnedillas de la Oliva la vegetación potencial se corresponde con las series 24a y 24b, correspondientes a la Serie supramediterránea guadarrámica, iberico-soriana, celtibérico alcarreña y leonesa silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum* (24a) y a la Serie supra-mesomediterránea salmantina, lusitano-duriense y orensano-sanabriense silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae sigmentum* (24b).

Nombre de la serie	24a. Guadarrámico-Ibérica (supra-meso) silicícola de la encina	24b. Salmantino-leonesa (supra-meso) silicícola de la encina
Arbol dominante	*Quercus rotundifolia*	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológica	*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*	*Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Juniperus oxycedrus* *Lonicera etrusca* *Paeonia broteroi*	*Quercus rotundifolia* *Genista hystrix* *Daphne gnidium* *Hyacinthoides hispanica*
II. Matorral denso	*Cytisus scoparius* *Retama sphaerocarpa* *Genista cinerascens* *Adenocarpus aureus*	*Genista hystrix* *Cytisus multiflorus* *Cytisus scoparius* *Retama sphaerocarpa*
III. Matorral degradado	*Cistus ladanifer* *Lavandula pedunculata* *Rosmarinus officinalis* *Helichrysum serotinum*	*Cistus ladanifer* *Halimium ocymoides* *Helichrysum serotinum* *Halimium viscosum*
IV. Pastizales	*Stipa gigantea* *Agrostis castellana* *Poa bulbosa*	*Stipa gigantea* *Agrostis castellana* *Poa bulbosa*

Figura.- 7 *Etapas de regresión y bioindicadores de las series.*

Vegetación actual

El ecosistema predominante en el territorio es el de mezcla de vegetación arbórea de coníferas y frondosas, sobre todo en la parte oeste y sur, en los cuales predominan la encina (*Quercus ilex*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*) como arbóreas, y Jara pringosa (*Cistus ladanifer*) y Retama (*Retama sphaerocarpa*) como arbustos.

Las fresnedas, propias de la zona, se encuentra en la zona norte del territorio, así como vegetación de ribera del Arroyo de la Chorrera y Arroyo de la Moraleja. Estas fresnedas están compuestas principalmente por el Fresno de hojas estrechas (*Fraxinus angustifolia*) acompañados de Sauce cenizo (*Salix atrocinerea*) y distintas especies del género *Quercus*.

En ciertas zonas diseminadas por todo el territorio se encuentran pastizales y eriales formados por actividad antrópica dedicados al cultivo de secano.

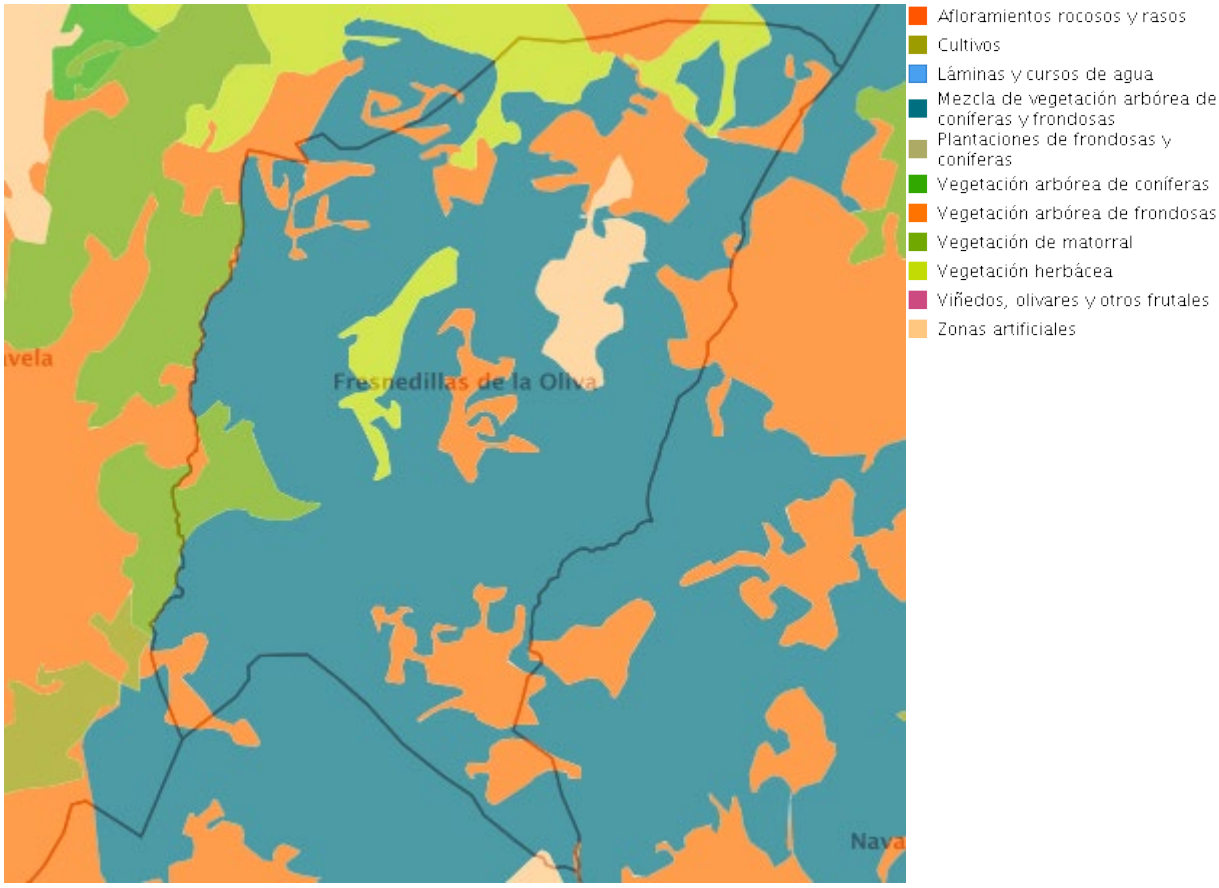


Figura.- 8 Usos del suelo en el municipio de Fresnedillas de la Oliva.

4.1.5. FLORA AMENAZADA

De acuerdo con la información disponible en la web de la Comunidad de Madrid, en el municipio de Fresnedillas de la Oliva no encontramos flora amenazada.

4.1.6. HIDROLOGÍA

Hidrología superficial

Respecto a la hidrología superficial caben destacar dos cauces que recorren el territorio desde su mitad dirección sur hasta el Río Perales, siendo estos el Arroyo de la Chorrera y el Arroyo del Teniente, mientras que, en su parte norte, encontramos que cruza en sentido oeste – este vertiendo igualmente en el Río Perales, el Arroyo de la Moraleja.

Estos tres arroyos son arroyos estacionales que dependen de las precipitaciones.



Figura.- 9 Hidrología superficial. Municipio de Fresnedillas de la Oliva.

Hidrología subterránea

De acuerdo con la información disponible en la web de la Comunidad de Madrid, el municipio de Fresnedillas de la Oliva no se encuentra sobre ninguna masa de agua subterránea.

4.1.7. FAUNA

La Comunidad de Madrid, a través del Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid, se recogen las especies de faunas amenazadas, sin embargo, la Comunidad de Madrid no posee actualmente ningún plan de conservación o recuperación de especies amenazadas.

4.1.8. RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 distingue dos tipos de espacios de especial protección:

- Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)/ Zona de Espacial Conservación (ZEC).
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

La definición de estos espacios se halla en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y en la Directiva de Hábitats; y Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres, Directiva de Aves).

De acuerdo con la Información del Ministerio y de la Comunidad de Madrid, en el municipio de Fresnedillas de la Oliva se localiza en la ZEC ES3110007 “Cuencas de los ríos Alberche y Cofio” y la ZEPA ES0000056 “Encinares del río Alberche y río Cofio”.

Su declaración e instrumento de gestión de ambas zonas fue aprobado por el Decreto 26/2017, de 14 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se declara la zona de especial conservación “Cuencas de los ríos Alberche y Cofio” y se aprueban su plan de gestión y el de la zona de especial protección para las aves “Encinares del río Alberche y río Cofio”.

- ZEC ES3110007 “Cuencas de los ríos Alberche y Cofio”:

El LIC/ZEC abarca una amplia mancha verde que se extiende por todo el suroeste de la comunidad de Madrid, limitando con las provincias de Ávila y Toledo. Se caracteriza por un clima mediterráneo templado, con escasas precipitaciones. Se desarrolla sobre rocas graníticas, y suelos arenosos procedentes de la alteración de estas, y sobre rocas metamórficas constituidas por gneises glandulares y micáceos. Además, aparecen calizas cristalinas y afloramientos de rocas filonianas de forma residual, perteneciendo todo el conjunto al Paleozoico. En cuanto a la vegetación, se distinguen dos zonas claramente diferenciadas. Al norte predomina un relieve montano caracterizado por formaciones de *Quercus ilex, Pinus pinea* y *Pinus pinaster*. En sus zonas centro y sur predominan los relieves suaves, en los que se asientan dehesas de *Quercus ilex*, más o menos densas, con manchas de matorral mediterráneo, pastos y encinares mixtos. La red fluvial principal se compone de los ríos Alberche y Cofio, incluyendo el primero los embalses de Picadas y de San Juan. La red viaria es bastante compleja compuesta por un gran número de carreteras debido a la gran superficie del lugar y el elevado número de municipios incluidos en el mismo.

Se constituye como un territorio de gran interés e importancia debido a las poblaciones que alberga. Reúne formaciones y especies representativas del área mediterránea que, a pesar de la relativa cercanía a la capital, se encuentran en un buen estado de conservación. En este sentido, destacan los encinares, las dehesas de encinas y matorrales esclerófilos, al igual que los pastizales subestépicos de gramíneas anuales. En conjunto, en este Espacio Protegido están representados 21 tipos de hábitats naturales, tres de ellos prioritarios, que suman un total de 26.889 ha. Respecto a la fauna, es un área clave para la conservación de diversas especies singulares como *Aquila adalberti, Aegypius monachus, Ciconia nigra, Microtus cabrerae.* Además, aporta importantes refugios de quirópteros. El número total de especies del anexo II de la Directiva 92/43/CEE en la ZEC es de 19, que se reparten en 3 especies de invertebrados, 1 de anfibio, 5 de peces, 3 de reptiles y 7 de mamíferos. Asimismo, en la sección 3.3 del formulario, y de acuerdo al motivo “D” para incluir otras especies importantes de flora y fauna, se han tenido en cuenta aquellas especies recogidas en la categoría “De interés especial” del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

- ZEPA ES0000056 “Encinares del río Alberche y río Cofio”:

La ZEPA abarca una amplia área forestal que se extiende por todo el suroeste de la Comunidad de Madrid, limitando con las provincias de Ávila y Toledo. Se caracteriza por un clima mediterráneo templado con escasas precipitaciones. Se asienta sobre rocas graníticas, y suelos arenosos procedentes de la alteración de estas, y sobre rocas metamórficas constituidas por gneises glandulares y micáceos. Además, aparecen algunas calizas cristalinas y afloramientos de rocas filonianas, perteneciendo todo el conjunto al Paleozoico. En cuanto a la vegetación, se distinguen dos zonas claramente diferenciadas. Al norte aparece un relieve montañoso dominado por formaciones de *Quercus ilex, Pinus pinea* y *Pinus pinaster*. La zona centro y sur es de suaves relieves dominada por dehesas de *Quercus ilex*, más o menos densas, con manchas de matorral mediterráneo, pastos y encinares mixtos.

La red fluvial principal se compone de los ríos Alberche y Cofio, incluyendo el primero los embalses de Picadas y de San Juan. La red viaria es bastante compleja al estar compuesta por diversas carreteras.

Se constituye como un territorio de gran interés debido a las importantes poblaciones de aves que alberga. Reúne formaciones y especies representativas de la Comunidad de Madrid y, a pesar de la relativa cercanía a la capital, en un buen estado de conservación, destacando, en tal sentido, las dehesas de encinas y matorrales esclerófilos, al igual que los pastizales de gramíneas anuales subestépicas. Respecto a las especies, en la ZEPA están representadas un total de 26 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, y al menos 5 especies migradoras de presencia regular. Se trata de un área clave para la conservación de diversas especies singulares como *Aquila adalberti, Aquila chrysaetos, Falco peregrinus, Aegypius monachus, Ciconia nigra*. Asimismo, en la sección 3.3 del formulario, y de acuerdo al motivo "D" para incluir otras especies importantes de flora y fauna, se han tenido en cuenta aquellas especies recogidas en la categoría "De interés especial" del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

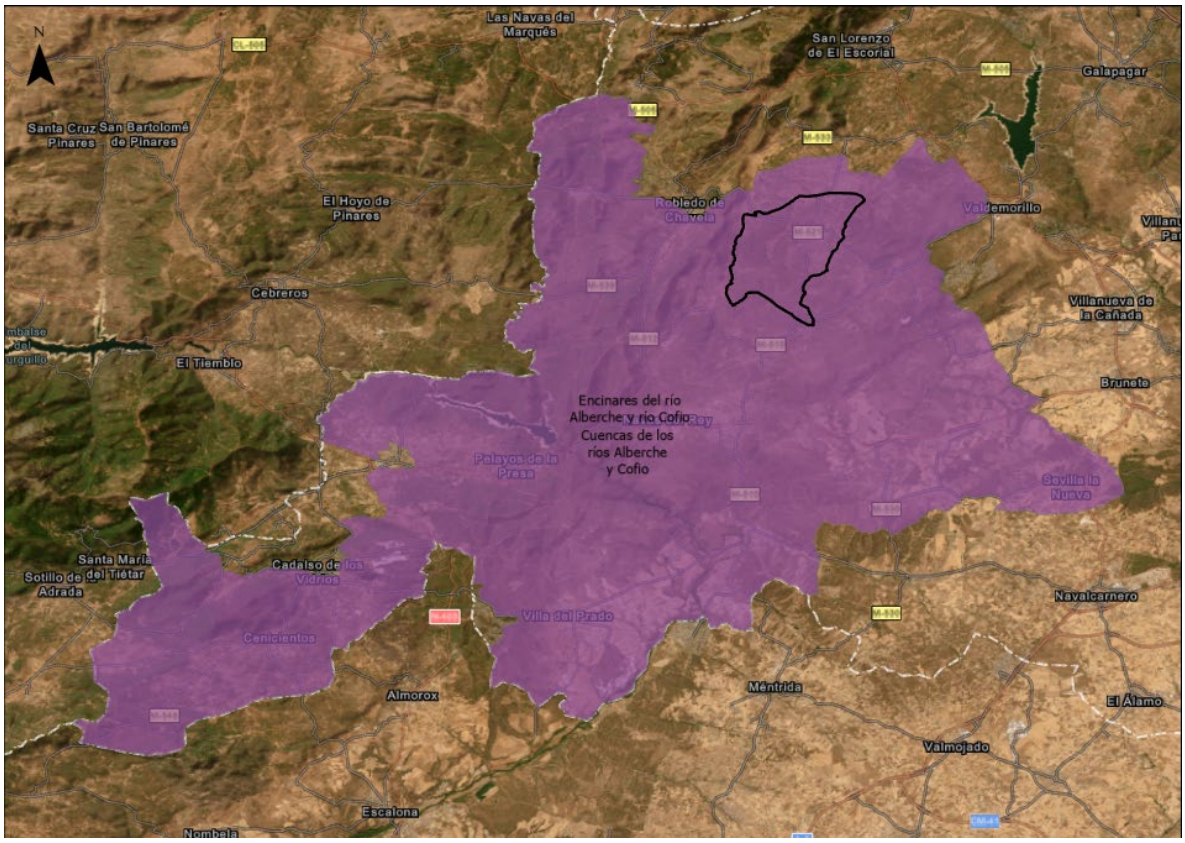


Figura.- 10 Espacios protegidos de la Red Natura 2000.

4.1.9. HÁBITATS Y OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Además de lo indicado en el apartado anterior, cercano al ámbito del proyecto se encontramos un Área importante para la conservación de las aves (IBA), la IBA 70 "El Escorial – San Martín de Valdeiglesias"

De acuerdo con la información disponible en el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), en el municipio de Fresnedillas de la Oliva pueden localizarse los siguientes hábitats de interés comunitario, recogidos en el Atlas de los Hábitats de España, a escala 1:50.000:

- 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
- 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
- 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus spp*.
- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- 8220 Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica.
- 8230 Roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dellinii*.
- 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

Ninguno de estos Hábitats de Interés comunitario se localiza en el Núcleo de población.

4.1.10. MONTES

Son montes preservados las masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojal y quejigal y las masas arbóreas de castañar, robledal y fresnedal de la Comunidad de Madrid recogidos en el anexo cartográfico de la Ley 16/1995, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

En Fresnedillas de la Oliva, los montes preservados son de tipo 1, que son masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabrinar, coscojal y quejigal.



Figura.- 11 Montes preservados municipio de Fresnedillas de la Oliva.

4.1.11. VÍAS PECUARIAS

En relación con las vías pecuarias, el Estado es competente para establecer el marco legislativo de protección del dominio público pecuario, pudiendo las comunidades autónomas establecer normas adicionales de protección. En este sentido, el Estado elaboró la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, desarrollada por la Comunidad de Madrid, en el ámbito de sus competencias, a través de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid.

En todas las actuaciones que se pretendan acometer en vías pecuarias se estar a lo regulado legamente en la Ley Estatal 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias y en la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias y en la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

En el municipio de Fresnedillas de la Oliva solo encontramos una Vía pecuaria, el Cordel del Puente de San Juan, la cual discurre dirección norte-sur al este del término municipal.

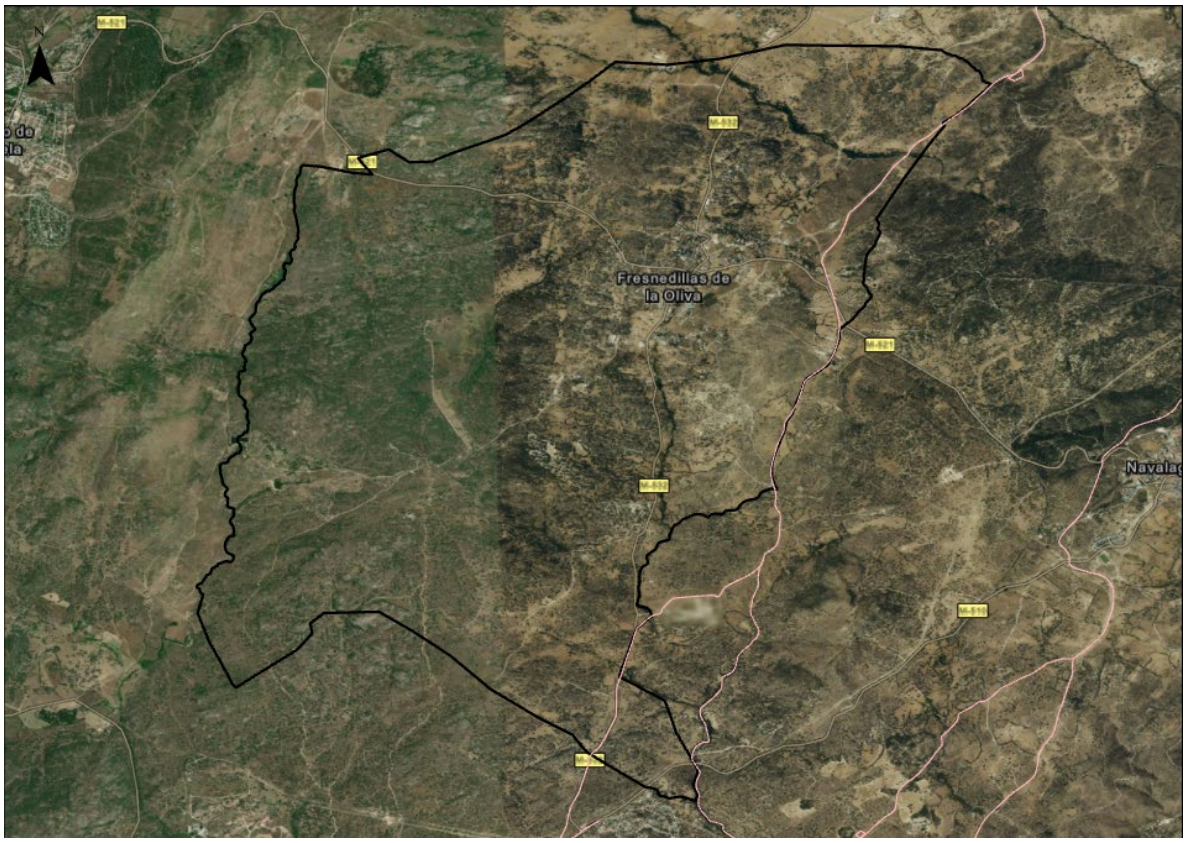


Figura.- 12 Vías pecuarias en el Fresnedillas de la Oliva.

4.1.12. PATRIMONIO CULTURAL

Según el Catálogo de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid, el municipio de Fresnedillas de la Oliva presenta los siguientes bienes:

- ***Arquitectura civil***
  Doméstica:
  - **Arquitectura popular**
    Potros

  Dotacional:

- **Pozo del siglo XVI, con brocal.**
- **Actuaciones de posguerra, años 40-50, para equipamientos y servicios: Antiguas Escuelas y otras construcciones**. Actual Biblioteca y Hogar del Pensionista.

- ***Arquitectura religiosa***
  - **Iglesia Parroquial de San Bartolomé.** Reconstruida.
- ***Arquitectura militar***
  - **Fortificaciones de la guerra 1936-1939. Observatorio militar.**

4.1.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El municipio de Fresnedillas de la Oliva está situado a unos 50 km al oeste de Madrid capital.

La población de Fresnedillas actualmente es de 1.837 habitantes. La población sufrió un gran incremento de la población desde comienzo de la década de los 90. A comienzos del siglo XX la población rondaba los 400 habitantes, la cual se mantuvo estable a lo largo del siglo, hasta que en la década de los 90 tuvo un despunte, multiplicando por cinco su población en 30 años.

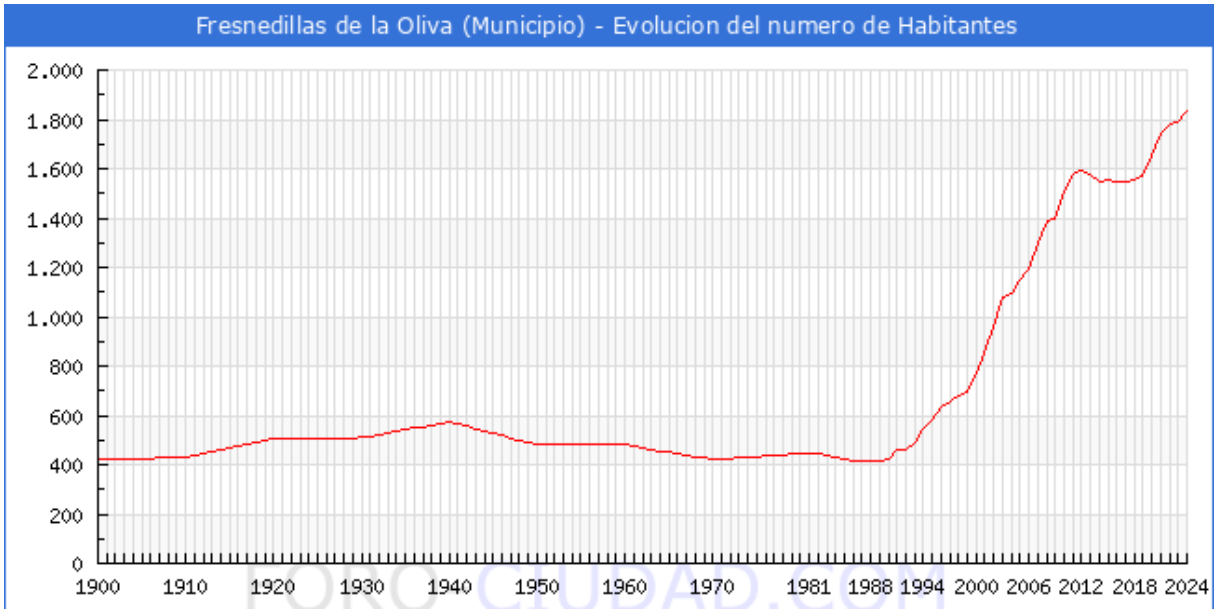


Figura.- 13 Evolución de la población de Fresnedillas de la Oliva.

La actividad económica de Fresnedillas de la Oliva, analizada en cuanto a rama de actividad de los trabajadores del municipio, se centra fundamentalmente en el sector servicios. Se incluyen dentro de este sector los servicios a empresas, servicios financieros, la hostelería, el comercio, el transporte, distribución, servicios inmobiliarios, etc.

Junto al sector servicios, la construcción también alcanza un porcentaje de actividad relevante, y, por último, la industria y el sector agropecuario tienen una menor representación en los trabajadores del municipio.

4.2. CONSIDERACIONES NORMATIVAS

Se ha realizado el análisis de la legislación vigente tanto a nivel estatal (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y sus modificaciones posteriores) como autonómico (Ley 2/2022, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid) para conocer la inclusión del proyecto según la normativa en el proceso de evaluación ambiental.

Las actuaciones se desarrollan en el ámbito urbano donde el suelo está antropizado completamente.

Las actuaciones definidas en el mismo no se encuentran contempladas en los Anexos I y II de la ley Estatal 21/2013, de 9 de diciembre.

Por otro lado, con lo previsto en la Sección 2.ª del Capítulo II, del Título II, y el análisis realizado con los criterios del anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no es previsible que el proyecto vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que no se considera necesaria la tramitación prevista en la Sección 1.ª del Capítulo II del Título II de dicha Ley.

En el ámbito de la Comunidad de Madrid, se realizan las siguientes observaciones.

En la Ley 2/2022, de 19 de junio, se mantiene el Anexo Quinto, relativo a Actividades o proyectos con incidencia ambiental sometidos al procedimiento de evaluación ambiental de actividades en la Comunidad de Madrid, dentro de las cuales no se refleja las actividades a realizar dentro del presente Proyecto.

Se ha realizado el presente proyecto con el máximo cuidado y detenimiento para evitar afecciones innecesarias a la flora del entorno y se tomarán todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias para que la afección de este proyecto sea mínima.

4.3. TRAMITACIONES Y RESOLUCIONES

4.3.1. SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN AMBIENTAL

Analizada la legislación vigente se concluye que no es necesario el sometimiento a Estudio de Impacto Ambiental.

No obstante, el 14 de abril de 2025, se remitió el informe para consulta sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento de evaluación ambiental, descriptivo de las características delas actuaciones recogidas en el presente proyecto, al ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, dado que, analizada la legislación vigente no sería necesario el sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no está incluida ni en el Anejo I ni en el Anejo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Con fecha de 17 de noviembre de 2025 se remite al ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, documentación complementaria para adjuntar a la documentación remitida con anterioridad, con relación a la consulta ambiental del Proyecto, para que realice un nuevo análisis técnico del expediente teniendo en cuenta esta aportación. Esta información complementaria recogía el informe descriptivo de las labores de valorización del material obtenido con los trabajos de excavación.

Las comunicaciones citadas se adjuntan en el Apéndice 7.1 del presente documento (APÉNDICE 7.1: Comunicaciones con el Área de Informes y Planificación de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Comunidad de Madrid).

A fecha de redacción del presente documento no se ha obtenido respuesta del Organismo competente

4.3.2. AFECCIÓN PATRIMONIAL, CULTURAL Y ARQUEOLÓGICA

El proyecto de referencia se localiza en una zona con presencia de patrimonio histórico y arqueológico del municipio de Fresnedillas de la Oliva. Es por ello que la empresa ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL SUBSUELO S.L. ha realizado una campaña de prospección geofísica mediante perfiles de tomografía eléctrica para caracterizar el subsuelo en la ubicación de la Actuación nº9, situada en el Parque el Caño.

Uno de los propósitos de este trabajo es identificar la posible presencia de restos arqueológicos.

Por lo que respecta a la posibilidad de presencia de restos arqueológicos, las respuestas de los perfiles de tomografía eléctrica no aseguran que rellenos antrópicos situados en el norte y sur de la parcela puedan pertenecer a ellos.



Figura.- 14 Sectores con rellenos antrópicos resultado de la Tomografía.

De manera adicional, se realiza la consulta de solicitud de "Hoja Informativa para intervenciones Arqueológicas", a la Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español con fecha 10 de abril de 2025.

Con fecha de 26 de junio de 2025 se recibe la Hoja Informativa solicitada.

Dado que en el ámbito de actuación existe al menos dos yacimientos arqueológicos documentado y tres Bienes de Interés Patrimonial –BIP-, según registro del Catálogo de Patrimonio Cultural:

- CM/056/0020 – POSICIÓN ENTRE CARRETERAS 3. BIP + Yacimiento documentado.
- CM/056/0021 – POSICIÓN ENTRE CARRETERAS 2. BIP + Yacimiento documentado.
- CM/056/0090 – FUENTE DEL CAÑO. BIP.

Las actuaciones por realizar durante las obras según la Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español consistirán en:

- **Control arqueológico intensivo de los movimientos de tierras** que afecten a los elementos patrimoniales CM/056/0020 – POSICIÓN ENTRE CARRETERAS 3, CM/056/0021 – POSICIÓN ENTRE CARRETERAS 2 y CM/056/0090 – FUENTE DEL CAÑO, en concreto en las siguientes calles:
  - Calle de la Fragua.
  - Camino Peralejo
  - Calle del poeta Luis Chamizo
- Se procederá a la documentación gráfica y fotográfica de los frentes de obra más representativos para documentar la secuencia estratigráfica.
- Todos los restos deberán ser georreferenciados y acotados con coordenadas ETRS89 en la planimetría oficial.
- Deberá consultarse la Carta Arqueológica de la Comunidad de Madrid depositada en la Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español.

La solicitud de Hoja Informativa a la Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español, así como la Resolución por parte del Órgano competente se adjuntan en el Apéndice XX del presente Anejo 7 (APÉNDICE 8.1: Consulta de afección patrimonial y hoja informativa de cultura).

4.3.3. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS

Se observa que la Vía Pecuaria más cercana al Proyecto, el Cordel del Puente de San Juan, no es afectado por las actividades a realizar.

4.3.4. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Las actuaciones se desarrollan en tramo urbano sin afectar a Dominio Público Hidráulico.

5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DE IMPACTOS

Se han tenido en cuenta varios tipos de medidas, en cuanto a la etapa en las que hay que aplicarlas o desarrollarlas, así como las medidas a realizar para cada uno de los factores del medio estudiados en los apartados anteriores.

Se consideran tres fases de aplicación:

- Previa a las obras.
- Durante la ejecución de las obras.
- Tras la clausura de las obras.

Se relacionan a continuación las medidas minimizadoras de impacto ambiental que ha sido preciso incluir en el diseño de infraestructura. Las medidas se clasifican en protectoras, correctoras y compensatorias.

Las primeras evitan el impacto modificando alguno de los factores definitorios del proyecto, tales como: localización, tecnología, tamaño, calendario de construcción o de operación, diseño, materiales o materias primas a utilizar, mano de obra, etc.

Las medidas correctoras propiamente dichas se orientan a la eliminación, reducción o modificación de la alteración producida sobre el factor ambiental, y operan sobre las causas o acciones del proyecto, sobre las condiciones de funcionamiento, sobre los factores del

medio en cuanto vector o agente transmisor, o en cuanto receptor, favoreciendo procesos naturales de regeneración o curando directamente los efectos producidos sobre ellos.

Las medidas compensatorias se refieren a los impactos inevitables los cuales no admiten una corrección, pero sí una compensación mediante otros efectos de signo positivo. Estos pueden ser de la misma naturaleza que el impacto que se compensa, por ejemplo, plantar en otro lugar las especies vegetales destruidas, o completamente distintos.

5.1. MEDIDAS EN FASE PREVIA DE OBRA

Durante la fase de proyecto se deberá valorar la situación previa a la actuación y se analizarán las distintas repercusiones y cambios ambientales de las posibles soluciones técnicas.

Estas recomendaciones comprenden aquellos estudios de planificación que deben realizarse antes de la ejecución de las obras, para optimizar el control de las alteraciones ambientales que esta conlleva.

5.1.1. TRAZADO

Es deseable la elección de un trazado de las conducciones minimice las afecciones tanto al medio físico, biótico como socioeconómico. El trazado ha sido encajado condicionado por el espacio disponible y servicios afectados, así como los condicionantes de explotación.

5.1.2. TIPO

Se recomienda la utilización de materiales fácilmente integrables en el entorno, con formas poco llamativas que se adecue a la zona y a la arquitectura típica.

5.1.3. EQUIPO DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Se constituirá un Grupo de Trabajo técnico, cuyo cometido será informar, de las formas de actuar los equipos de trabajo y si esta actuación se hace en congruencia con los aspectos ambientales.

La finalidad de este seguimiento es comprobar que las actividades de la ejecución de la obra se desarrollan conforme a las normas de minimización de impactos ambientales, observando la protección del medio en que cada una de ellas se desarrolla.

5.1.4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Con carácter complementario a lo establecido en los documentos del proyecto, antes del comienzo de las obras, se redactará un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. Este incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico Ambiental para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

La redacción del Manual se llevará a cabo repasando las diferentes unidades de obra para investigar cómo su ejecución puede incidir en el entorno concreto en que se van a desarrollar y, de esta manera, señalar el comportamiento que debe seguir el personal responsable de su ejecución.

Así pues, se redactará el Manual para definir y difundir el modo en que han de ser ejecutadas, por lo que se refiere a la protección ambiental, aquellas tareas del proyecto encomendadas al personal directivo y operario, incluyendo fundamentalmente las unidades subcontratadas, de forma que se eviten impactos ambientales derivados de la gestión de las obras.

Los factores ambientales a preservar son, la atmósfera, el suelo, las aguas, la vegetación, la fauna y el paisaje, así como los valores socioeconómicos y culturales.

Las instrucciones que se dicten como buenas prácticas, serán revisadas a lo largo de la obra, para irlas adaptando de manera dinámica y funcional a la realidad de la propia obra, bien porque aparezcan nuevas circunstancias que merezcan ese cambio o modificación, bien porque se constate que alguna de las instrucciones no consiga de manera efectiva el fin primario que se persigue con su aplicación.

Por lo que se refiere a los aspectos legales, el manual precisará que se deberá contar en las Oficinas de Obra con una copia de la Legislación y Normativa ambientales aplicables a las actuaciones de la obra, para poder realizar consultas; así como con las copias de los permisos y autorizaciones que sea necesario solicitar de los Servicios Ambientales de la Comunidad de Madrid para la ejecución de las diferentes actuaciones que tengan incidencia ambiental.

5.1.5. FORMACIÓN DEL PERSONAL

Se establecerán cauces de comunicación con el personal contratado para informar sobre las normas que deben seguir durante su permanencia en la obra, con el objeto de colaborar en la gestión medioambiental de la misma.

Se fijarán responsabilidades para asegurar la suficiente información al personal de obra, con el objeto de que colaboren en la gestión medioambiental, así como establecer la ubicación y características materiales de los paneles informativos, en las instalaciones de la obra, al igual que supervisar el estado general de los paneles colocados y, en su caso, ordenar su restitución.

Se podrá incrementar la formación medioambiental del personal subcontratado impartiendo las charlas que considere oportunas, bien por el responsable Técnico en Medio Ambiente, bien por otras personas a su cargo.

5.1.6. PLAN DE ACCESOS

Otro documento que se elaborará antes del inicio de las obras es un Plan de Accesos para el suministro de material y movimiento de maquinaria, de modo que los accesos a la obra sean los mínimos indispensables para el correcto desarrollo de la misma.

La planificación de accesos previa a la fase de obra constituye una medida eficaz de tipo preventivo en el respeto al medio ambiente afectado.

Se acordará con las partes afectadas por la obra: Confederación, Ayuntamiento, Asociaciones y empresarios de la zona, antes del comienzo de la misma, con el fin de preservar la permeabilidad y el acceso del territorio y evitar, en lo posible, molestias por ruidos en las zonas pobladas o el levantamiento de polvo.

Una posibilidad es utilizar los caminos y vías de acceso existentes dentro del área afectada.

El plan de accesos especificará también la señalización en los puntos de cruce con caminos y carreteras, o potencialmente peligrosos, y garantizará la permeabilidad de la zona.

5.1.7. PLANIFICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES

En la localización del parque de maquinaria y otras instalaciones necesarias, se ha de tener en cuenta, junto a las consideraciones de proximidad a la obra, otras de tipo ambiental, localizando estas zonas en las áreas próximas de menor valor ecológico y que sean más fácilmente recuperables una vez acabadas las obras.

Además, antes de proceder a la instalación del parque de maquinaria se retirará la tierra vegetal (si la hubiera) al objeto de ser utilizada en la restauración de la misma.

A la hora de seleccionar estas zonas, se deben de seguir criterios ambientales. Se elegirán lugares apropiados con el objetivo de centralizarlas y controlar los aspectos ambientales comunes a todas ellas.

Las zonas susceptibles de acoger el parque de maquinaria e instalaciones auxiliares deberán cumplir las siguientes características:

- Sencillez de acceso y comunicación con la red de carreteras.
- Reducido valor medioambiental (baja capacidad agrológica, inexistencia de hábitats o vegetación de interés, inexistencia de otros valores naturales, etc.).
- Escasa pendiente (a menos que sea compatible con la adecuación morfológica del terreno).
- Emplazarse preferentemente fuera de la zona de servidumbre fluvial (salvo en caso de necesidad previa de restauración).
- Alejado de las proximidades de un curso fluvial, o adecuado para la prevención de la contaminación con las aguas de escorrentía.
- Alejado de zonas habitadas o en zonas de bajo interés paisajístico.

Cuando tenga que llevarse a cabo el desmantelamiento de las instalaciones temporales, ha de tenerse en cuenta que todo aquello que no vaya a ser reutilizado con posterioridad, se considera un residuo y deberá ser gestionado como tal, para lo cual será depositado en contenedores correspondientes y será gestionado por gestores autorizados. Las zonas destinadas a depósito de rechazos podrán ser:

- Canteras que acojan materiales adecuados para asimilarlos a la explotación o materiales inadecuados y tierra vegetal para tareas de relleno y sellado de su plan de restauración aprobado.
- Áreas próximas al trazado para reducir el transporte de materiales, designadas como vertedero según los criterios anteriormente expuestos.

5.1.8. PLANIFICACIÓN DE VERTEDEROS PERMANENTES Y ZONAS DE ACOPIO TEMPORALES

Durante la ejecución de las obras el volumen de materiales sobrantes será poco significativo, aunque se han de tener en cuenta posibles ubicaciones para el depósito de estos.

En la elección de la ubicación, además de considerar dificultades técnicas de traslado y costes económicos, se deben introducir condiciones ambientales como la calidad del medio que vaya a ser afectado, desde el punto de vista de los ecosistemas, del paisaje, de los usos del suelo y de las posibilidades de recuperación de los mismos.

También debe cuidarse la geometría, de tal manera que ésta sea estable y se integre en la morfología circundante, limando aristas y adoptando formas naturales a la hora de ubicar las distintas zonas de acopios, aunque sean temporales, para asegurar una mayor facilidad de restauración de las áreas afectadas.

Antes de proceder a la acumulación de los materiales, es necesario retirar la tierra vegetal que será utilizada posteriormente en la restauración del vertedero o zonas de acopios temporales.

En este caso se ha optado por la elección de plantas de tratamientos autorizadas para este tipo de materiales sobrantes.

No se realizará la apertura de nuevos vertederos conduciendo el material sobrante a plantas de tratamientos autorizadas.

5.1.9. PLANIFICACIÓN DE CANTERAS Y ZONAS DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES

De forma general y teniendo en cuenta las sugerencias anteriores, para la localización de canteras y zonas de extracción de materiales, se ha de valorar junto a los parámetros geotécnicos de los materiales, las características del medio afectado. Se han seleccionado cantera autorizadas en todos los casos.

No se realizará la apertura de nuevos préstamos o canteras, adquiriendo el material necesario en canteras autorizadas ya existentes, aprovechándose al máximo la reutilización de materiales.

5.1.10. MEDIDAS GENERALES PREVIAS A LAS OBRAS

Previo a la realización de las obras se verificará la no existencia de nidificaciones de la avifauna asociada en las áreas de actuación.

Se realizará un reportaje fotográfico antes y después de la ejecución de las obras

5.2. MEDIDAS EN FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Por lo que se refiere a las prácticas medioambientales durante la ejecución de la obra, se considerarán especialmente los siguientes:

5.2.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Introducción y objetivos

Como consecuencia del tránsito de maquinaria y de las operaciones de movimiento de tierras, se ocasionará una serie de incidencias sobre la calidad atmosférica que supondrán un incremento de las partículas en suspensión, los gases emitidos y de los niveles sonoros en un lugar donde actualmente no hay polvo y cuyo nivel de ruido y contaminantes atmosféricos es el producido por el tráfico de las actuales carreteras.

Ambas afecciones son consecuencia inevitable de la fase de construcción e irán apareciendo, con carácter temporal, en aquellos puntos donde se estén realizando los trabajos. Es precisamente por su carácter eventual por lo que las medidas a tomar son puntuales y se aplican directamente a los focos de emisión de ruidos o de polvo y gases.

Emisiones de partículas

Para minimizar las emisiones de polvo y partículas generadas a consecuencia de los movimientos de tierras y del trasiego de maquinaria en la zona de actuación se llevará a cabo las siguientes medidas:

- Riegos superficiales, mediante camión cisterna, en aquellas zonas donde se realicen movimientos de tierras y explanaciones, de forma periódica y más intensiva en la época estival, para asentar las partículas más finas, evitando su paso a la atmósfera. En días lluviosos esta actuación no resulta necesaria.
- Entoldado de las cajas de los camiones de la obra mediante una lona, con el propósito de evitar que el viento extienda polvos y partículas en suspensión en los alrededores, de forma que no derramen material y no se ensucien las vías. Por tanto, durante el traslado de tierras procedentes de las obras se procederá a entoldar los camiones.

- Se recurrirá a la reducción de caída libre en el vertido, así como la ubicación de las zonas de almacenamiento protegidas por barreras naturales o a sotavento.
- Se limitará la velocidad máxima dentro del área de influencia de las obras a 30 km/h, con lo que se evitará una excesiva emisión de partículas de polvo por el exceso de velocidad de camiones y maquinarias. La señalización de esta medida se realizará colocando las oportunas señales en las entradas a la zona de obra y en los accesos a las instalaciones auxiliares.
- Mejora de los métodos de manipulación de los materiales.
- Disminución de los trabajos potencialmente emisores de polvo durante los vendavales.
- En general, todos los camiones y maquinaria de obra que como consecuencia del tránsito por las distintas zonas de obra hayan tenido que atravesar zonas encharcadas o con presencia de cieno, lodo o barro deberán ser limpiados convenientemente antes de acceder a las carreteras principales del entorno.
- Las demoliciones (en el caso de ser necesarias) se diseñarán y ejecutarán para garantizar la no existencia de proyecciones.
- Aquellos procesos constructivos generadores de importantes cantidades de polvo estarán dotados de mecanismos aspiradores.
- Con el fin de evitar los posibles efectos negativos que pudiera ocasionar el polvo generado como consecuencia de los movimientos de tierra y otros, en los periodos de viento con dirección a las viviendas más próximas, se adoptarán las medidas necesarias de forma que los niveles de partículas sedimentables no superen los límites establecidos por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Se procederá periódicamente a la limpieza de las palas y otros elementos de las retroexcavadoras, y demás maquinaria de obra. La frecuencia de esta operación depende de numerosos factores siendo muy difícil su previsión a priori. Se establece en principio, que deberá realizarse esta tarea al menos una vez por semana. Esta actuación se realizará en las instalaciones auxiliares, en el lugar acondicionado para ello y nunca fuera de las áreas destinadas para ello con objeto de no ocasionar ningún vertido o contaminación en los suelos e hidrología.
- Los acopios de tierras que puedan producirse deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas. En todo caso, si esto no fuese suficiente, se cubrirán los acopios mediante mallas o lonas que eviten la emisión de polvo.
- Retirada de los lechos de polvo acumulados en los viales cercanos al lugar de desarrollo de los trabajos.

Emisiones de gases de combustión

Por lo que respecta a la minimización del impacto causado por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, serán de aplicación las siguientes medidas:

- Se dará prioridad en la selección de maquinaria y vehículos a aquellas marcas comerciales, modelos y unidades que ofrezcan a priori unas mejores prestaciones desde el punto de vista ambiental, en cuanto a la baja emisión de gases y generación de ruidos.

- Todas las unidades de maquinaria y vehículos serán revisadas antes de la recepción en obra a fin de poder descartar o sustituir aquellas que evidencien un irregular funcionamiento desde el punto de vista ambiental
- Así mismo, en ese mismo momento de la recepción en la obra, se comprobará que todas las unidades de maquinaria y vehículos han sido sometidas, con dictamen favorable a la pertinente Inspección Técnica de Vehículos correspondiente, y dentro de los plazos establecidos por la normativa vigente.
- El control de la emisión de partículas y gases contaminantes a la atmósfera procedente de los motores de combustión interna de la maquinaria móvil (retroexcavadoras hidráulicas, palas cargadoras, compactadoras, motoniveladoras y compresores) cumplirá con lo dispuesto en la normativa vigente y será de aplicación referente a las emisiones del dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y óxido de nitrógeno.
- Se garantizará el correcto mantenimiento de la maquinaria y vehículos durante el periodo de obras, de tal forma que se produzca una correcta combustión en sus motores. A este respecto, se prohibirá la manipulación de la maquinaria y vehículos, su reparación, reglaje y mantenimiento por parte de personal no cualificado y que no haya sido específicamente designado para esta tarea.
- Se planificarán y programarán las actuaciones a fin de reducir al mínimo el uso de la maquinaria y vehículos.
- Se aleccionará al personal de obra para que apaguen los motores de aquellas unidades que no estén trabajando.
- Se utilizarán exclusivamente combustibles homologados.

Emisiones de ruido

Las alteraciones producidas por la obra en el medio ambiente sonoro son debidas a los siguientes factores:

- La maquinaria de obra estará homologada según R.D. 212/2002 de 22 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruidos de maquinaria de obra que traspone la Directiva 2000/14/CEE de 8 de mayo, modificada por el Real Decreto 524/2006. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia además del empleo de silenciadores homologados, al paso de la Inspección técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios.
- Antes del comienzo de las obras se identificarán los elementos del medio más sensibles al ruido, que serán ubicados en un plano topográfico a la escala adecuada para su correcta localización en el ámbito de actuación.
- Si las circunstancias así lo aconsejasen, la Dirección de Obra, podrá dictaminar la suspensión de la actuación generadora del ruido hasta realizar los ajustes necesarios: cambio de la metodología de trabajo, sustitución de la maquinaria, etc. comprobar que los niveles de ruido se sitúan por debajo de los umbrales de actuación.
- La maquinaria deberá cumplir el R.D. 524/2006, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, de la realización de las mediciones pertinentes, y de aportar la documentación acreditativa emitida por entidad medidora de ruidos homologada por la administración, se encargará la empresa contratista.

- Se realizarán campañas de mediciones de ruido para vigilar que no se superen los umbrales establecidos por el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre en las viviendas y espacios habitados cercanos a la obra.

5.2.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Control de la superficie de ocupación

Al objeto de controlar la destrucción y degradación del suelo durante la fase de construcción, se hace necesario realizar una labor de vigilancia y control por parte de la Dirección de Obra y del Técnico responsable de la vigilancia ambiental. En la misma, se evitará ocupar más suelo del necesario restringiendo el tránsito de vehículos, a zonas previamente estudiadas y limitadas superficialmente con elementos visibles como vallas, cintas, banderines, etc. De esta manera se evitará que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.

Así, previo al inicio de las obras y coincidiendo con el replanteo de las mismas, se identificarán las zonas pavimentadas de elevado valor y aquellas áreas con vegetación de interés, las cuales quedarán debidamente acotadas. En dichas zonas se prestará especial atención a que la banda de ocupación de las obras abarque estrictamente la superficie necesaria, vigilándose que no exista tránsito de maquinaria fuera de la misma.

Se tomarán las medidas precisas para evitar el agravamiento de los fenómenos erosivos reduciendo al máximo el tiempo de exposición de los suelos a fenómenos atmosféricos.

Se jalonará la zona de actuación nº9 con el objetivo que la maquinaria no circule ni afecta a la vegetación de la zona.

Prevención de la contaminación de suelos

Durante la fase de construcción, la circulación de vehículos pesados en el entorno de la obra así como de maquinaria de construcción, supone un riesgo de vertido de productos contaminantes al suelo, en especial aceites e hidrocarburos.

Con objeto de minimizar los posibles vertidos es necesario disponer los parques de maquinaria sobre suelos previamente impermeabilizados, y seleccionar estas zonas entre los suelos de menor valor en el entorno de la actuación. Igualmente, deberán disponerse recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes que derivan del mantenimiento de la maquinaria, al objeto de minimizar su vertido sobre los suelos. En caso de vertido accidental al suelo de alguno de esos productos contaminantes, se procederá, con la mayor rapidez posible, a la descontaminación del suelo afectado, retirando la tierra contaminada y gestionándola como un residuo peligroso (almacenamiento en bidones adecuados y etiquetados).

Se cuidará especialmente que no se produzcan vertidos al suelo de sustancias tóxicas y contaminantes que pudieran afectar al mismo. En todo caso, el plan para la gestión de los residuos generados por la obra se habrá de ajustar a lo dispuesto en la normativa vigente.

5.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA

- La construcción de las distintas instalaciones se realizará atendiendo a las normas sobre estabilidad de movimientos de tierras, con el fin de evitar posibles derrumbamientos por inestabilidad.
- Diseño de taludes estables para evitar desprendimientos.

- Se estudiará la minimización de los materiales de aporte.
- En caso de inestabilidad de la excavación en zanja, se tomarán todas las medidas que sean necesarias para minimizar los daños al terreno colindante a la excavación.

5.2.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA

El objeto del presente punto es desarrollar estas medidas de protección. Asimismo, se indican una serie de medidas de carácter general cuya aplicación deberá contemplarse cuando las acciones de las obras puedan incidir de forma negativa sobre un determinado curso de agua.

- Se utilizarán circuitos cerrados para el agua (el agua de pluviales no entrará en contacto con el agua del parque de maquinarias mediante la construcción de una cuneta perimetral), realizando un análisis y caracterización de los diferentes efluentes y los posibles usos de esta agua (el agua procedente de las instalaciones auxiliares tras su depuración será reutilizada).
- Se emplearán sistemas eficientes de lavado.
- Se realizará una campaña de formación a los trabajadores para informar sobre las medidas que han de llevar a cabo para reducir el consumo de agua, tanto en el proceso constructivo como en la instalación sanitaria de las instalaciones auxiliares.
- Las instalaciones auxiliares se ubicarán en zonas alejadas de los cursos de agua y a ser posible donde el sustrato sea impermeable.
- Las grasas y aceites procedentes de la maquinaria y vehículos se almacenarán siguiendo la normativa vigente y se entregarán a gestor autorizado.
- Los residuos contaminantes provenientes de la obra, principalmente grasas y aceites, derrames de hidrocarburos, otros compuestos químicos complejos, asociados al mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria, tendrán la consideración de residuos peligrosos, aplicándose a este respecto la legislación vigente. Por tanto, las instalaciones auxiliares de obras contarán con un sistema de gestión de los residuos peligrosos que, además de las especificaciones relativas a los agentes implicados, incluirá un sistema de almacenaje temporal hasta su recogida por un gestor cualificado.
- El abastecimiento de agua para las instalaciones ya sea para uso doméstico, como para otros servicios, deberá cumplir la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (R.D.140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).
- Para evitar la afección de la calidad de las aguas subterráneas, las áreas de recarga de acuíferos y, en general, aquellas con materiales permeables se consideran como zonas excluidas para la localización de parques de maquinaria e instalaciones auxiliares.
- Cualquier acopio de materiales se ubicará de manera que se impida cualquier posibilidad de vertido, ya sea directamente, o por escorrentía o erosión sobre los cauces públicos.

- En ningún caso, aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc. se verterán directamente al terreno o a los cursos de aguas, estableciéndose las medidas necesarias para ello.
- Una vez finalizadas las obras, se procederá a la limpieza de los elementos de obra que pudieran quedar en el entorno de las actuaciones.

5.2.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Medidas protectoras generales de la vegetación

La reducción del impacto sobre la vegetación está, en primer lugar, ligada a minimizar su destrucción o por lo menos a evitar las comunidades vegetales más interesantes. Sin embargo, todo proyecto de infraestructuras supone la destrucción, degradación o deterioro de cierta cobertura vegetal en el ámbito de actuación.

Las medidas protectoras de la vegetación están fuertemente ligadas a las de protección de la atmósfera, protección de la geología y protección de suelos, siendo de aplicación las siguientes medidas protectoras ya explicadas en los anteriores apartados:

- Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria
- Cobertura de los camiones que transporten material térreo
- Riego con agua para estabilización
- Ubicación de zonas de vertido y cúmulo de los materiales, préstamos y extracción de los materiales de obra
- Planificación y balizamiento de las superficies de actuación
- Gestión de los residuos asimilables a urbanos generados
- Gestión de aceites, lubricantes usados y otros residuos peligrosos generados por maquinaria y actividades de obra
- Control de las aguas sanitarias
- Adecuación de zonas específicas para realización de las actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria.

Utilización de calles existentes

La zona de obras tiene una buena accesibilidad, por lo que no existe necesidad de abrir nuevos caminos ya que los viales de obra serán los estrictamente necesarios, aprovechando las calles.

Talado y reposición de arbolado

Según la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid, todo el arbolado que sea necesario talar y destoconar para las actividades del proyecto, deberá ser repuesto en una zona cercana, impidiendo así la reducción de sumideros de carbono con la reducción de masa arbórea.

5.2.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

La actuación se realizará en ámbito urbano antropizado. En caso necesario, para minimizar la afección a la fauna se propone además las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Durante las obras debe llevarse a cabo un control de los vertidos de materiales, lubricantes y combustibles para evitar que sean arrojados al río y que contaminen los cursos de agua con efectos negativos sobre la fauna de medios acuáticos.

- Durante el replanteo se realizará una inspección visual de la zona de obras, si en algún momento se encuentran nidos, madrigueras y refugios de especies protegidas se informará a la Comunidad de Madrid para seguir sus indicaciones para su recolocación (del nido o de la pareja reproductora) en zonas donde no se vean afectadas por las obras.
- Además, se favorecerá (limpiando de restos y basuras su entorno, así como dañándolas lo menos posible) la regeneración de formaciones arboladas que son especialmente importantes para la comunidad ornítica ya que proporcionan recursos tróficos, sirven como zonas de refugio y son utilizadas como áreas de reproducción.
- La concentración y no dispersión de viales a utilizar por la maquinaria y al transporte de materiales puede disminuir el impacto sobre la comunidad de anfibios.
- Se aplicarán las medidas ya indicadas anteriormente conducentes a la minimización de emisiones sonoras por parte de la maquinaria y vehículos.
- Se revisarán los tajos de obra abiertos para rescatar individuos que hayan podido quedar atrapados en los mismos, en especial anfibios y reptiles. Estas inspecciones se realizarán a primera hora de la mañana, ya que gran parte de ellos presentan hábitos nocturnos.
- Establecer, en aquellos lugares en que fuera posible, zonas de tránsito de especies de fauna terrestre con el objeto de evitar lesiones o muerte de las mismas por atropello con vehículos y maquinaria.
- Se ejercerá un control de los vertidos de materiales, lubricantes y combustibles para evitar que sean arrojados a los cauces próximos, que podría provocar la contaminación del agua y del acuífero con efectos negativos sobre la fauna de medios acuáticos, incluso en zonas alejadas del proyecto. Para evitar esto se ha elaborado un Estudio de Gestión de Residuos.

5.2.7. PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Las actuaciones genéricas encaminadas a la minoración de los efectos producidos sobre la población y la actividad económica son difíciles y complicadas de aplicar, ya que en muchas ocasiones van más allá de aquellas ocasionadas por las obras.

- En la localización de las instalaciones auxiliares, con el fin de disminuir las molestias sobre la población, se han tenido en cuenta los lugares suficientemente alejados de núcleos habitados.
- Es también de aplicación la medida protectora “Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria”, ya que durante la fase de construcción se podrá producir un deterioro del confort ambiental por la producción de polvos y otros contaminantes atmosféricos como consecuencia de diversas actividades del Proyecto.
- En la fase de obra, la emisión de ruido vendrá producida principalmente por la circulación de maquinaria pesada y por las actividades realizadas en las instalaciones auxiliares de obra. Para prevenir posibles afecciones se proponen las mismas medidas que se han empleado para la protección de la calidad del aire.
- Riego periódico del viario y zonas no asfaltadas con el fin de evitar el levantamiento de polvo que pueda afectar a las poblaciones cercanas.

- Se deberá limpiar de forma rutinaria y continuada la zona de las obras, instalaciones y equipos como mejora de las condiciones de trabajo, reduciendo el riesgo de insectos vectores y accidentes.
- Establecer la señalización adecuada durante las obras para evitar los posibles riesgos de daños a la población, prohibiendo el paso a personas ajenas a las obras.
- Se establecerán itinerarios alternativos y/o pasos provisionales convenientemente señalizados en los viales afectados.
- En las zonas de entradas/salidas de camiones se dispondrán de señales listas con el equipamiento y formación adecuados.
- Se deberá elaborar un Plan de Gestión Ambiental de Obras en el que se contemplen como mínimo los siguientes factores:
    - Requisitos legales
    - Objetivos.
    - Identificación y Evaluación de Aspectos Medioambientales.
    - Medidas.
    - Gestión de Residuos.
    - Formación.
    - Control de la Documentación
    - Definición de Registros.
    - Definición de Responsabilidades.
    - Plan de Emergencias Medioambientales.

5.2.8. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Como en cualquier obra de ingeniería civil, se deberán restituir los servicios que se vean afectados durante la ejecución de las obras.

5.2.9. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

Se llevará un control arqueológico de los movimientos de tierra durante la ejecución de las obras en la actuación nº9.

El presente proyecto contempla el seguimiento arqueológico durante la ejecución de las obras, así como la necesidad de realizar un proyecto arqueológico.

5.2.10. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Se propone la utilización de adecuados sistemas de retirada de la cobertura de tierra vegetal, junto con la localización de los acopios en lugares que, por la morfología del terreno, permanezcan ocultos teniendo en cuenta la disposición de las cuencas visuales, y evitar formas geométricas y aristadas en los acopios, que contrasten por su artificialidad con la morfología del entorno

6. VIGILANCIA AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA

La Vigilancia Ambiental comprobará el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas. Si se detectase la ineficacia de las mismas o surgiese algún otro problema relacionado con el medio ambiente se comunicaría inmediatamente a la autoridad responsable para corregir de un modo coordinado la situación creada.

6.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente apartado desarrolla un Programa de Vigilancia Ambiental, con la doble finalidad de proponer un plan de ejecución de las medidas preventivas y correctoras y vigilar su correcta aplicación.

Este programa es fundamental para poder detectar posibles afecciones de aparición posterior, así como para controlar la efectividad de las medidas propuestas.

Esta vigilancia ambiental tiene como objetivos concretos los siguientes:

- Comprobar que durante la ejecución de las obras se cumplen las especificaciones del proyecto de forma correcta, en lo que respecta a los aspectos ambientales.
- Asegurar el correcto funcionamiento de los elementos proyectados, así como el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras descritas y que se detallen en posteriores fases de proyecto.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos.
- Evaluar el grado de eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas, así como sus posibles carencias y necesidades, mediante una adecuada campaña de seguimiento.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el desarrollo de las medidas protectoras y correctoras.
- Comprobar la evolución de los impactos previstos como consecuencia del proyecto, y la eficacia de las medidas propuestas para su reducción o eliminación.
- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos o inducidos, para proceder en lo posible a su reducción o eliminación, mediante la aplicación de medidas protectoras o correctoras ya propuestas o por la aplicación de nuevas medidas.
- Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas protectoras y correctoras adoptadas. Los informes serán remitidos a la Dirección de Obras.

6.2. CALENDARIO DE TRABAJO

Desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vendrán determinados por el programa de trabajo de la obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de la misma.

El Equipo de Vigilancia Ambiental trabajará en coordinación con el personal técnico ejecutante de las obras, y estará informado de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales.

Asimismo, se le notificará con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el periodo previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en el presente proyecto

6.3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se redactarán un conjunto de informes periódicos de los controles realizados, en los cuales de incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras. La periodicidad y contenido de dichos informes se recoge en el siguiente apartado. Al terminar la fase de construcción se redactará un informe final, resumen de todos los informes mensuales, incluyendo para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento unas conclusiones.

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas entregará al órgano promotor responsable del proyecto un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. Este incluirá todas las medidas establecidas por la Dirección de Obra, en relación con el desarrollo correcto de las acciones constructivas, minimizadoras de los efectos negativos sobre el entorno y la población. Este Manual contendrá las directrices generales de actuación para evitar impactos derivados de la gestión de las obras. El Manual de Buenas Prácticas Ambientales se derivará del Sistema de Calidad Medioambiental que debe exigirse al contratista de las obras.

El Programa de Vigilancia Ambiental vigilará el desarrollo o aplicación de las medidas que a continuación se relacionan, las cuales, sin alterar los planteamientos iniciales de la actuación, atenuarán el impacto producido en el ámbito durante la construcción y explotación.

6.4. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICO

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental.

6.4.1. INFORME A REDACTAR ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, presentado por el Contratista de la Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

6.4.2. INFORME ARQUEOLÓGICO

El presente proyecto contempla el seguimiento arqueológico de las obras. Dicho seguimiento se realizará por cuenta del promotor de las mismas.

Durante la ejecución de las obras será necesario realizar un seguimiento ambiental y arqueológico. Se redactará un proyecto arqueológico por un profesional arqueólogo/s, donde se incluirá análisis documental.

Se llevará a cabo un control arqueológico intensivo de todos los movimientos de tierras derivados de las obras y asociados a la ejecución del proyecto a realizar.

En caso de aparición de restos de interés histórico arqueológico en el transcurso de las obras y de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 61.4 de la Ley 8/2023, de 30 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid, se paralizarán los trabajos y se tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos. La comunicación del hallazgo se deberá realizar a la Dirección General de Patrimonio Cultural y a la autoridad local, de manera inmediata.

6.4.3. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Manual de buenas prácticas ambientales definido por el Contratista.

6.4.4. INFORME FINAL A REDACTAR ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DEL OBRA

El Informe Final a redactar antes del Acta de Recepción de la Obra tendrá, al menos, los siguientes contenidos:

Informe sobre protección de la calidad atmosférica

Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el presente documento.

En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre protección de la calidad del agua

Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el presente estudio.

En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

6.4.5. INFORME FINAL DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

El Informe Final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase de construcción como en la de explotación de las instalaciones

6.4.6. INFORMES ESPECIALES

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental.

7. CONCLUSIONES

El seguimiento de estas medidas, descrito en el plan de vigilancia ambiental, junto con un diseño del proyecto respetuoso con el entorno en el que se ubica, conlleva a una minimización de las posibles incidencias medioambientales que puedan ser ocasionadas con motivo de la ejecución de las actuaciones del proyecto

8. APÉNDICES.

8.1. APÉNDICE 7.1: COMUNICACIONES CON EL ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID

OFICIO DEL INFORME A ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

AL ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID

José Luis Fernández-Quejo del Pozo, en representación del Ente Público Canal de Isabel II, con domicilio a efectos de notificaciones en la calle Santa Engracia, número 125, código postal 28003 de Madrid y vía telemática en las Oficinas Públicas de Registro con acceso a ORVE-SIR (Oficina de Registro Virtual de Entidades) y en la página web del Ente Público Canal de Isabel II (www.cyii.es) a través del sistema REC (Registro Electrónico Común), en virtud de las facultades delegadas por el Consejo de Administración mediante acuerdo de fecha 31 de enero de 2018 (B.O.C.M. de fecha 26 de febrero de 2018), ante el Área de Informes y Planificación de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Comunidad de Madrid comparezco y, como mejor proceda en Derecho,

DIGO

PRIMERO.- Que, de conformidad con lo establecido en los artículos 3.2.g) y 3.4 del Decreto 68/2012,de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II, y con el artículo 9 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, el Consejo de Administración del Ente Público Canal de Isabel II delegó en el Gerente de la citada entidad el ejercicio de las competencias que, como órgano sustantivo, le corresponden en virtud de lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.

SEGUNDO. - Que, en fecha de 11 de abril de 2025, el Área Técnica de Canal de Isabel II, como promotor, remitió al Gerente de este Ente Público una solicitud de consulta ambiental del Proyecto "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I (PLAN SANEA 2500)" (en adelante, el Proyecto). El promotor adjuntaba con la solicitud la siguiente documentación:

- Informe descriptivo de las características de la actuación objeto de la consulta

TERCERO. - Esta actividad no está incluida ni en el Anejo I ni en el Anejo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, pero es posible que afecte de forma apreciable, directo o indirectamente, a espacios protegidos Red Natura 2000, o de forma significativa a espacios naturales protegidos, montes en régimen especial, zonas húmedas y embalses protegidos.

En virtud de lo que dispone la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se pone a disposición el Informe descriptivo del Proyecto que ha sido aportado por el promotor, con objeto de consultar, en el marco de sus competencias, sobre los posibles efectos significativos del proyecto, incluyendo también el análisis de los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes que incidan en el proyecto.

- En el caso de estimar que la actuación puede afectar de forma apreciable o tener efectos significativos se ruega se describan dichos efectos, así como los aspectos ambientales afectados.
- En el caso de estimarse que no se prevén afecciones apreciables ni que los efectos sean significativos, se solicita se indique, en el marco de sus competencias, los comentarios y sugerencias que estimen oportunos en relación con la problemática del proyecto, así como cualquier aspecto relevante que pueda ser de interés en la resolución del expediente.

Se señala que el informe solicitado resulta imprescindible para la determinación de la necesidad de aplicación de algún procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Este documento podrá ser descargado, en el transcurso de seis meses, en el siguiente vínculo:

https://ssweb.seap.minhap.es/almacen/descarga/envio/589f9d809e3e72c6d81da437d99a0cc685c2237e

Los informes se han de remitir a este organismo, Ente Público Canal de Isabel II, con domicilio a efectos de notificaciones en el encabezado del presente escrito.

Madrid, a fecha de firma.

José Luis Fernández-Quejo del Pozo

Director Gerente

Área de Informes y Planificación
Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal
Dª. Begoña de la Fuente Martín
C/ Alcalá, 16- 2ª planta
28014 Madrid

INFORME PARA CONSULTA SOBRE LA NECESIDAD DE SOMETIMIENTO A PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I. (PLAN SANEA 2500)"

INFORME PARA CONSULTA SOBRE LA NECESIDAD DE SOMETIMIENTO A PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I. (PLAN SANEA 2500)"

ABRIL DE 2025

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO 3
3. ACTUACIONES PROYECTADAS 3
4. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES 14
5. NECESIDADES NORMATIVAS 17
6. CONCLUSIONES 17
7. ANEXO I 19

1. ANTECEDENTES

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se ha aprobado el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023, para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid (en adelante también, el Plan Estratégico).

En el anexo de dicho Plan Estratégico, se relacionan los 25 municipios de la Comunidad de Madrid, entre los que se encuentra el municipio de Fresnedillas de la Oliva, que cumplen los requisitos establecidos para ser beneficiarios de esta ayuda en especie consistente en la ejecución y entrega de las obras de renovación del alcantarillado previstas en el Plan Director de Alcantarillado de Fresnedillas de la Oliva (en adelante, el Plan Director) por Canal de Isabel II, así como su financiación con cargo al presupuesto de este ente público en un porcentaje del 76% del coste de las mismas. El 24% restante será financiado mediante el establecimiento de la correspondiente cuota suplementaria.

2. OBJETO

El presente informe tiene por objeto proporcionar la información necesaria para la tramitación de la consulta sobre la necesidad de tramitación ambiental de la actuación “Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. (PLAN SANEA 2500)”.

3. ACTUACIONES PROYECTADAS

El presente apartado describe las actuaciones propuestas para solucionar los problemas de funcionamiento en la red de alcantarillado urbano, tanto en la situación actual como en la situación futura.

En el caso del municipio de Fresnedillas de la Oliva, además de contar con tramos de red en mal estado o de escasa capacidad hidráulica que provocan vertidos e inundaciones en los viales públicos, cuenta con varios núcleos cuyo sistema de alcantarillado consiste en fosas sépticas, por lo que con las actuaciones proyectadas se propone su incorporación a la red, mejorando así las operaciones de mantenimiento y la gestión del sistema de alcantarillado.

Es por ello, que, encuadrado en estas actuaciones está previsto llevar a cabo, la renovación de la red de saneamiento existente en varias calles Fresnedillas de la Oliva, así como la instalación de nuevos tramos y nuevas estaciones de bombeo que posibiliten la conexión de las fosas sépticas con la red existente.



Imagen N.º 1: Red actual de Fresnedillas de la Oliva.

Dado que plantear en una única fase la remodelación completa, incluyendo todas las actuaciones previstas en la red, supondría una obra de gran envergadura, no sólo por la longitud total a renovar, cerca de 10.000 metros, y la magnitud del alcance de las actuaciones , sino también por las características del terreno rocoso del municipio que ocasionará un rendimiento de actuaciones menor al que se podría alcanzar con otro tipo de terreno, la ejecución de estas actuaciones propuestas se va a realizar de forma progresiva.

Se comenzará con una primera fase en la que se ejecutarán como actuaciones prioritarias aquellas que dan solución a los problemas existentes en la actualidad por inundaciones y/o vertidos, así como las que corresponden a las conexiones de las distintas fosas sépticas a la red de alcantarillado. Posteriormente se continuará con el resto de actuaciones hasta completar aquellas que corresponden a garantizar el servicio a los nuevos desarrollos.

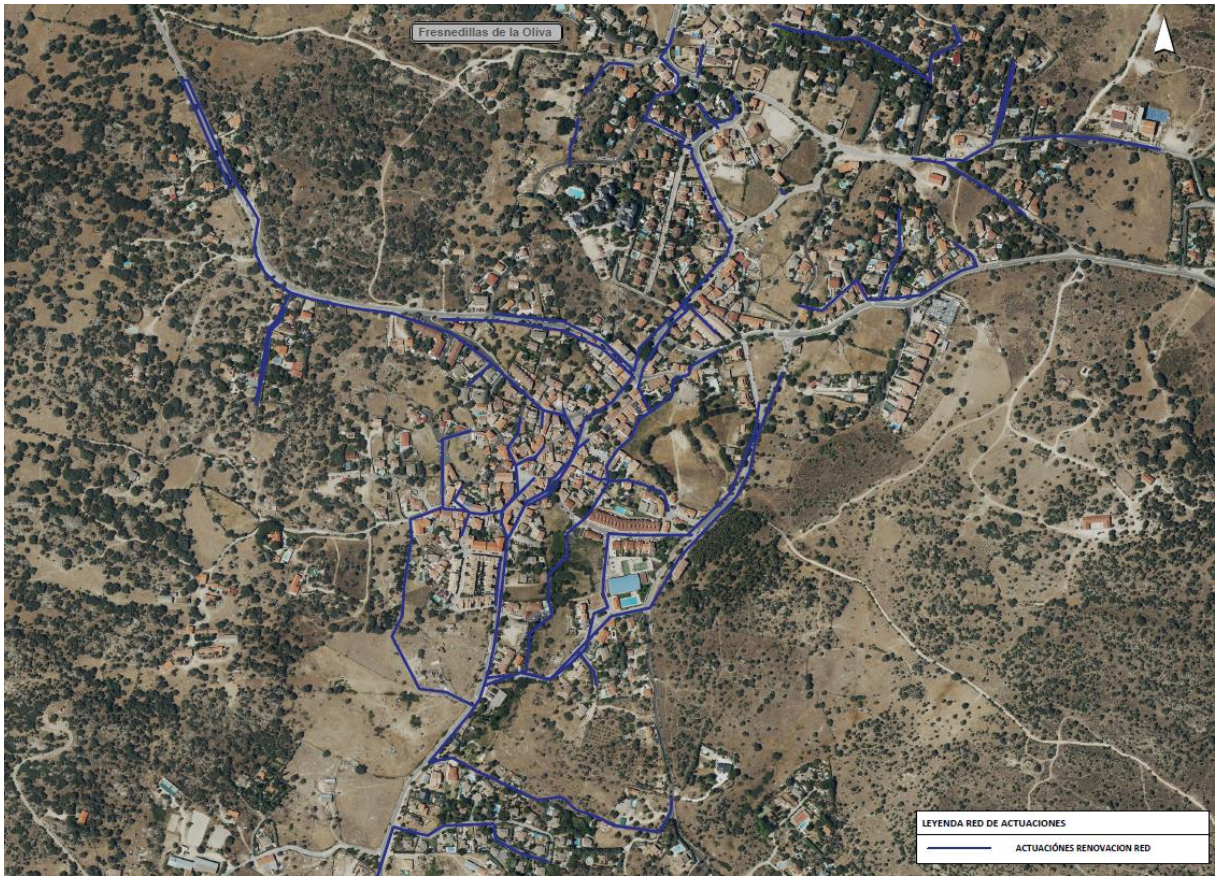


Imagen N.º 2: Red actuaciones proyectadas en Fresnedillas de la Oliva.

En la primera fase de renovación (“Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase 1”) se plantean las siguientes actuaciones:

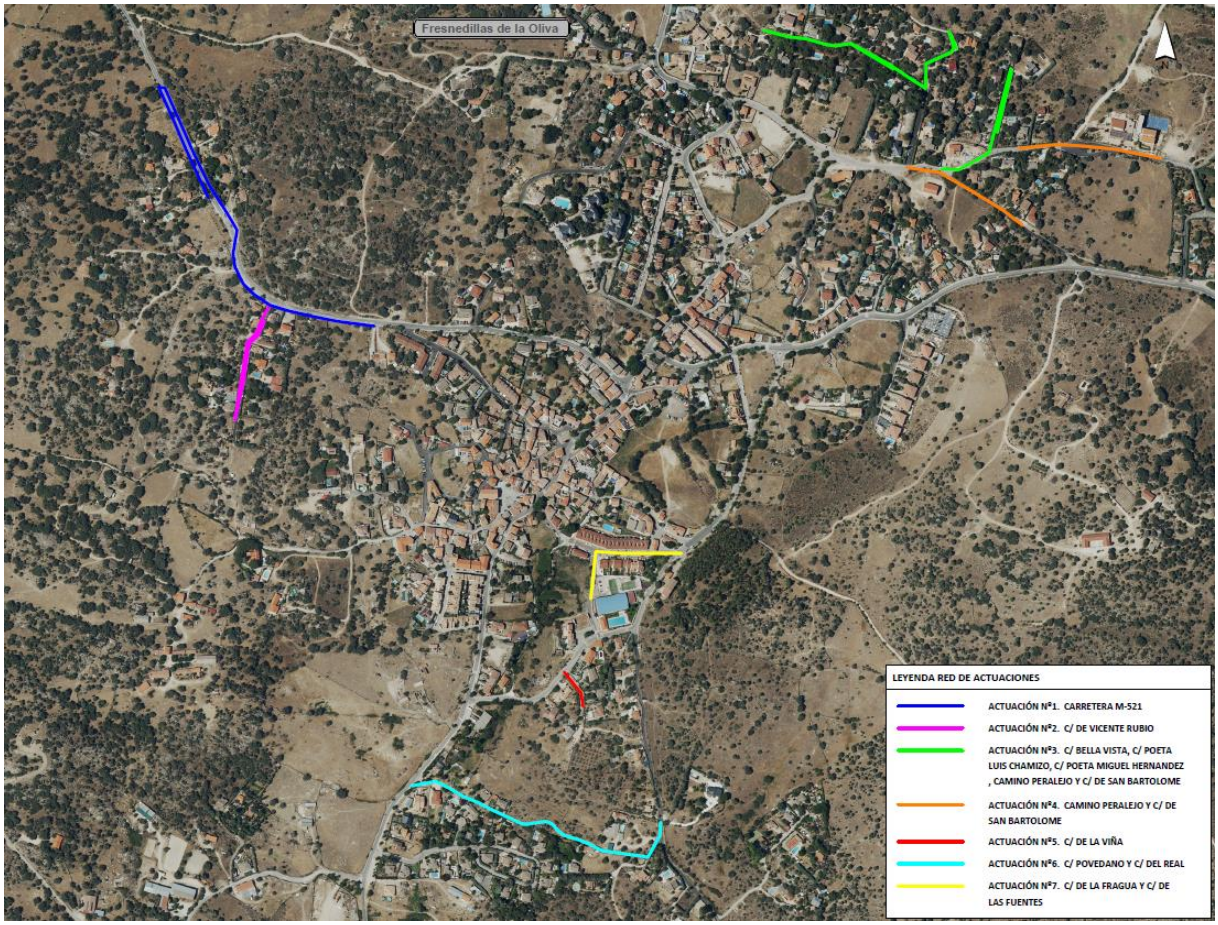


Imagen N.º 3: Red actuaciones proyectadas en la Fase N.º 1 en Fresnedillas de la Oliva.

- **ACTUACIÓN N.º 1: Carretera M-521**

La actuación se localiza en la M-521 a su llegada a Fresnedillas de la Oliva desde el oeste.

Esta actuación es la primera de una serie de actuaciones que tienen como fin conectar las fosas sépticas del municipio. Esta actuación conecta la fosa séptica A con una estación de bombeo mediante un colector de gravedad, para posteriormente llevar el caudal bombeado desde la estación de bombeo hasta la red existente de alcantarillado.

Conlleva la ejecución de un tramo de colector en gravedad de 178m de 400 mmm de PVC y pendiente 3.7% , que conecta con una nueva EBAR que bombeará el equivalente a Qp de vuelta a la red de alcantarillado. El equipo de bombeo conecta con una impulsión de 167,1 m de longitud con conductos de 50mm de PVC. Tras la arqueta de rotura se propone un colector de gravedad de 334,2 m de 400 mm de PVC que conecta con el límite oeste de la red de alcantarillado urbano.

La longitud total estimada de la actuación es de 679,3 m y la profundidad media del colector de gravedad es de 2 metros.

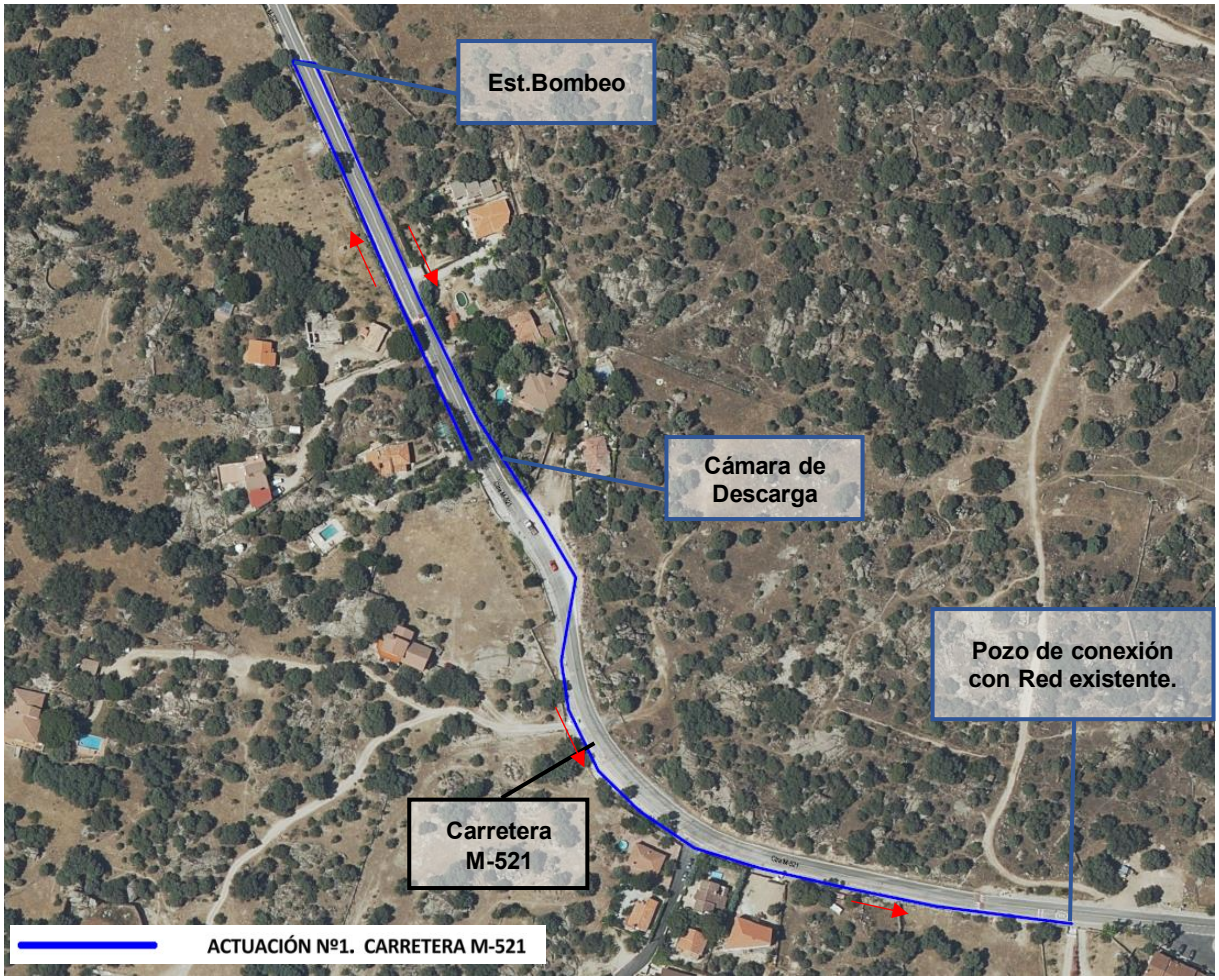


Imagen N.º 4: Trazado colector Actuación N.º 1.

- **ACTUACIÓN N.º 2: C/ de Vicente Rubio.**

La actuación n.º 2 se localiza en la zona oeste de Fresnedillas de la Oliva, se sitúa en la calle de Vicente Rubio.

Se trata de la segunda de una serie de actuaciones que tienen como fin conectar las fosas sépticas del municipio. Conecta la Fosa séptica B.

Conlleva la ejecución de un tramo de colector en gravedad de 145m de 400 mm de PVC y pendiente 3.9%, que conecta con una nueva EBAR. El equipo de bombeo conecta con una impulsión de 159,4 m de longitud con conductos de 50mm de PVC. Esta impulsión conecta con el último tramo en gravedad de la Actuación N.º 1.

La longitud total estimada de la actuación es de 304,4 m y la profundidad media del colector de gravedad es de 2,18 metros.

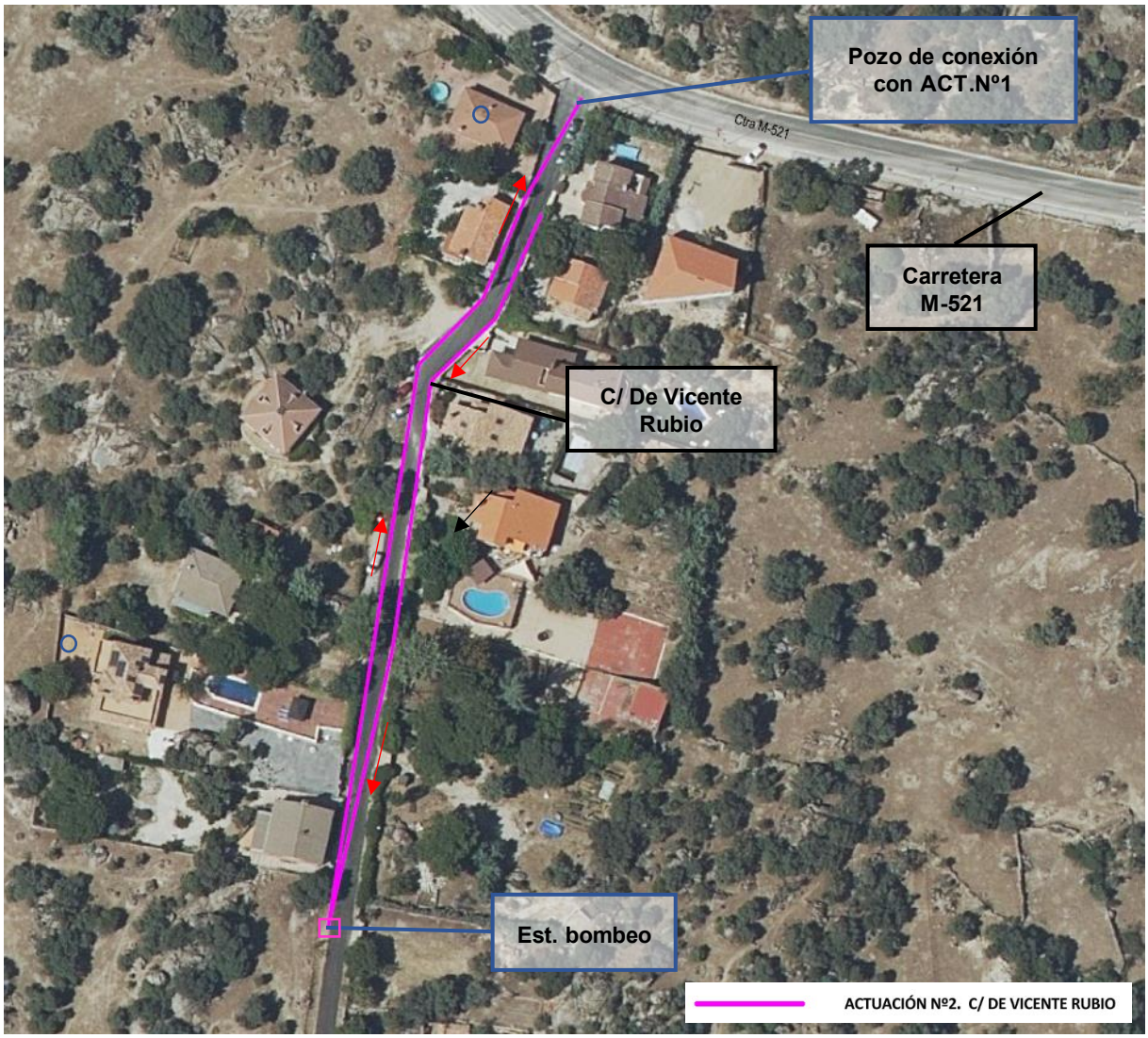


Imagen N.º 5: Trazado colector Actuación N.º 2.

- **ACTUACIÓN N.º 3: C/ Bella Vista, c/ Poeta Luis Chamizo, c/ Poeta Miguel Hernández, camino Peralejo y c/ de San Bartolomé.**

La actuación N.º 3 se localiza en la zona norte de Fresnedillas.

Se trata de la tercera de una serie de actuaciones que tienen como fin conectar las fosas sépticas del municipio. Conecta las Fosa séptica C y D.

Conlleva la ejecución de cuatro tramos de colector en gravedad de 313,3m en total de 400 mm de PVC y pendiente 2,8%, que conecta con tres nuevas EBAR. Los equipos de bombeo cuentan con impulsiones 390,1 m de longitud total con conductos de 50mm de PVC.

La longitud total estimada de la actuación es de 304,4 m y la profundidad media del colector de gravedad es de 1,96 metros.

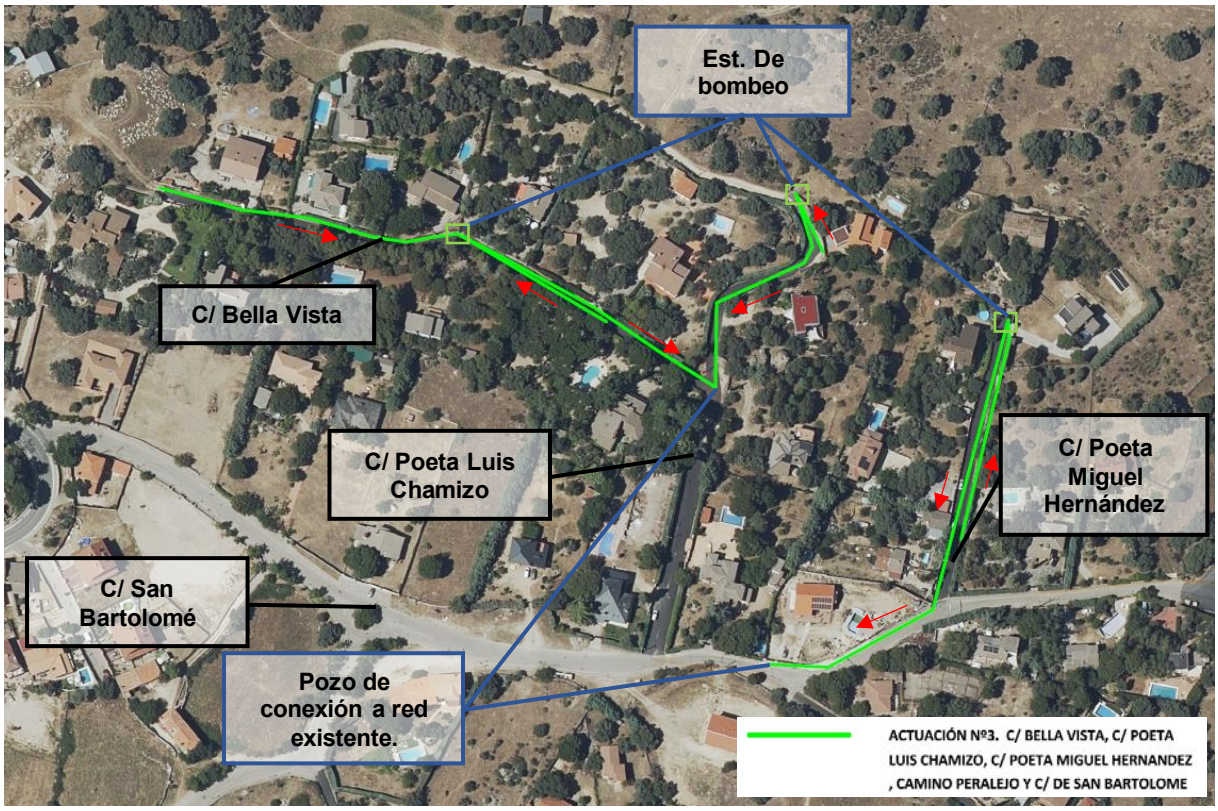


Imagen N.º 6: Trazado colector Actuación N.º 3.

- **ACTUACIÓN N.º 4: Camino Peralejo y C/de San Bartolomé**

La actuación se localiza en la zona noroeste de Fresnedillas de la Oliva.

Se trata de la cuarta de una serie de actuaciones que tienen como fin conectar las fosas sépticas del municipio. Conecta las Fosa séptica E.

Debido a la orografía del terreno, esta zona se ha dividido en dos. Por lo tanto, conlleva la ejecución de dos tramos de colector en gravedad de 382,9m en total de 400 mm de PVC y pendiente 2,8%. El tramo norte conecta con la EBAR de Fresnedillas, mientras que la sur con un pozo de la red de alcantarillado existente.

La profundidad media de estos colectores es de 2,14 m/s.

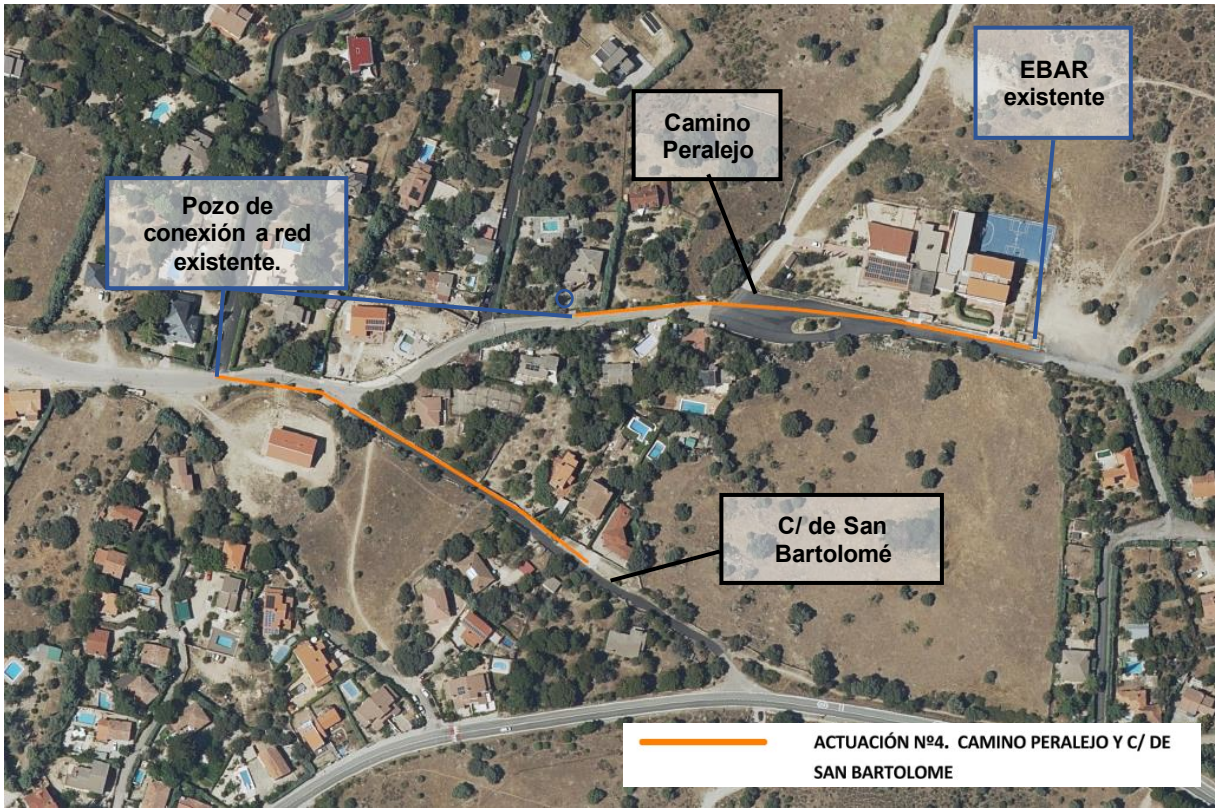


Imagen N.º 7: Trazado colector Actuación N.º 4.

- **ACTUACIÓN N.º 5: C/ de la Viña.**

La actuación se localiza en la zona sur de Fresnedillas de la Oliva.

Esta actuación es la quinta de la serie de actuaciones que tienen como fin conectar las fosas sépticas del municipio. Conecta la fosa séptica F.

Conlleva la ejecución de un tramo de colector en gravedad de 58,1m en total de 400 mm de PVC y pendiente 1,2% que conecta con un pozo existente de la red de alcantarillado.

La profundidad media de este colector enterrado es de 1,92m.



Imagen N.º 8: Trazado colector Actuación N.º 5.

- **ACTUACIÓN N.º 6: C/ Povedano y c/ del Real.**

Esta actuación se localiza en la zona sur de Fresnedillas de la Oliva.

Se trata de la sexta y última actuación de la serie que tiene como fin conectar las fosas sépticas del municipio con el alcantarillado urbano.

Consiste en la ejecución de un tramo de colector en gravedad de 407,3m en total de 400 mm de PVC y pendiente media 3,3% que conecta, finalmente, con un pozo existente de la red de alcantarillado.

La profundidad media de este colector enterrado es de 2,53m.

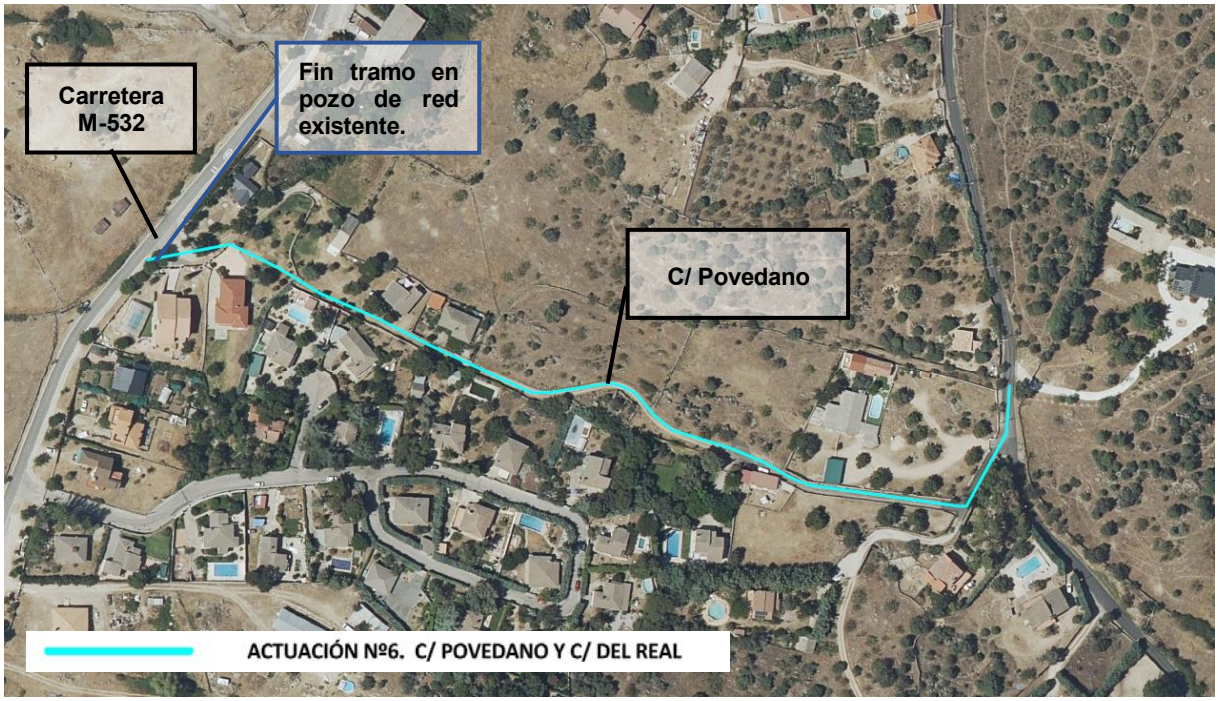


Imagen N.º 9: Trazado colector Actuación N.º 6.

- **ACTUACIÓN N.º 7: C/ de la Fragua y C/ de las Fuentes.**

En esta actuación se plantea el retranqueo del colector que discurre por parcela privada. Se instalará un nuevo colector de PVC DN400 (91,1 m) y DN500 (85,2 m) y pendiente del 3,6%. Se incluye también la conexión de 18 acometidas.

La profundidad media de este nuevo colector es de 2.49m.



Imagen N.º 10: Trazado colector Actuación N.º 7.

Dado que estas actuaciones se encuentran aún en estado de cálculo y definición detallada, las propuestas podrían verse modificadas en algún aspecto, sin alterar la naturaleza ni el objeto por el que son proyectadas. Para la instalación de las tuberías será necesario contar con medios mecánicos que realicen la apertura de zanja, tanto en tierras como en suelos más duros como puede ser la roca. La excavación de los terrenos más duros se realizará con cementos expansivos, retirando el material resultante de la zanja mediante martillo picador.

Siempre que sea posible se procurará la verticalidad de los taludes, contando con los medios de entibación necesarios, tanto para ocupar el menor espacio posible con las obras, como para evitar y/o minimizar las afecciones.

La anchura de la zanja deberá ser suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, por lo que para nuestros diámetros, se encontrará dentro del rango de 1,10m a 1,50m de anchura.

Las tierras producto de la excavación o bien serán empleadas para reposiciones de la propia actuación, o serán trasladadas en camión a vertedero autorizado.

En el caso de la roca, el material resultante, se procurará su revalorización siempre que sea posible, en caso contrario será trasladado en camión a un vertedero autorizado.

4. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES

Aunque este informe describe de manera más detallada las actuaciones que están incluidas en la primera fase, **la presente consulta se realiza para toda la red a renovar**.

Respecto a la repercusión ambiental del proyecto, se ha comprobado a través del Geoportal de la IDEM (Infraestructura de datos espaciales de la Comunidad de Madrid) que el ámbito de las actuaciones se encuentra dentro del área de Red Natura 2000 y que podría afectar a la Red de Montes Preservados y a la masa forestal propiedad de la Comunidad de Madrid, tal y como puede verse a continuación.

Se ha podido comprobar también en el medio referido, que las actuaciones propuestas en el municipio no afectan a la Red de Montes de Utilidad Pública, ni discurren u ocupan vías pecuarias.

RED NATURA:

El municipio de Fresnedillas de la Oliva, incluso su núcleo urbano, se encuentra recogido dentro de la red de espacios protegidos RED NATURA 2000.

A su vez la Red Natura 2000 se compone de las siguientes distinciones para la catalogación de las Zonas: Lugares de importancia Comunitaria (LIC) , Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y zonas de Especial Protección para las avez (ZEPA), encontrándose Cenicientos tanto en Zona Especial de Conservación (ZEC) como Zona de Especial proteccion de las Aves (ZEPA), concretamente en las siguientes zonas:

- ZEC ES3110007 Cuencas de los ríos Alberche y Cofio.
- ZEPA ES0000056 Encinares del río Alberche y río Cofio.

El 17/03/2017 se publicó en el Boletín oficial de la Comunidad de Madrid el Decreto por el que se aprobaba el Plan de Gestión de la zona especial de conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y el de la zona de especial protección para las aves "Encinares del río Alberche y río Cofio" y dentro del plan de gestión se distinguían las siguientes clases de zonas

- Zona A. Conservación Prioritaria.
- Zona B. Protección y Mantenimiento de Usos Tradicionales.
- Zona C. Uso General.

Las actuaciones proyectadas tanto en esta primera fase como en el resto se concentran en su totalidad dentro de la Zona clasificada como tipo C, de uso general.

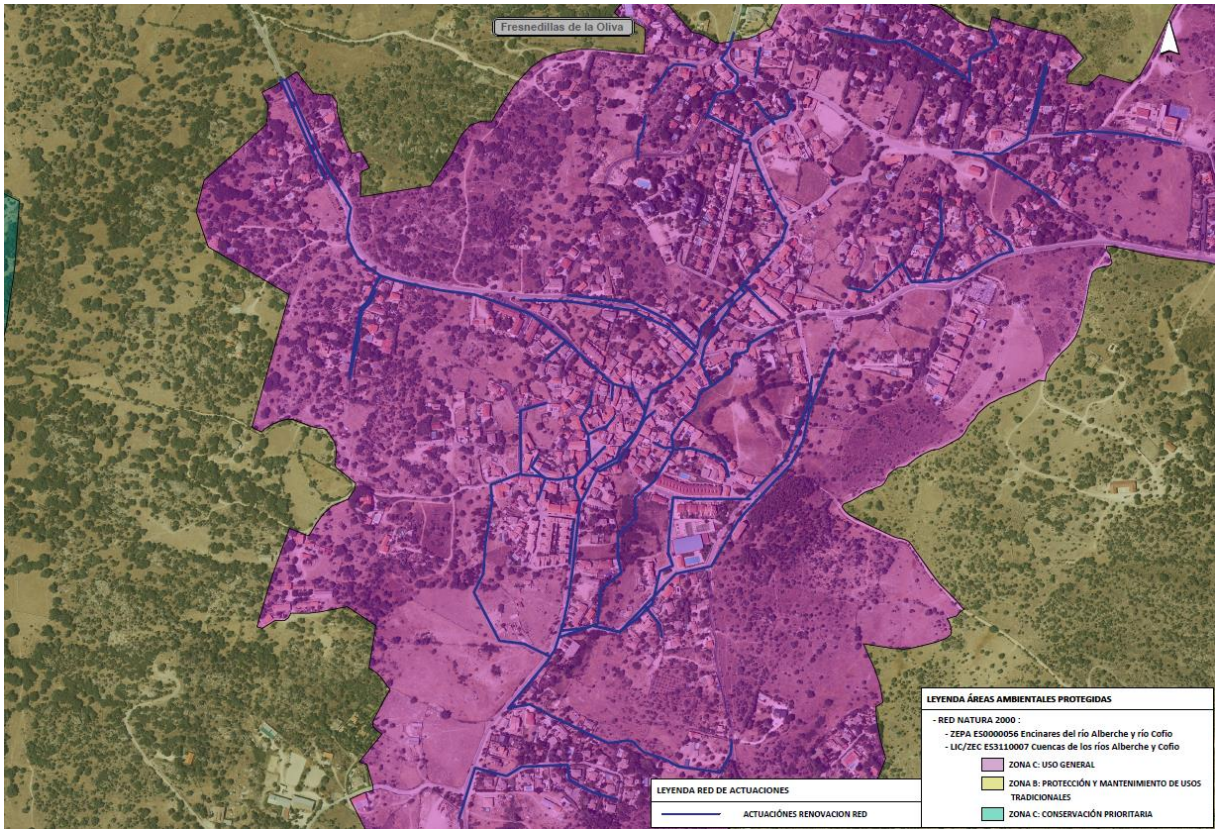


Imagen N.º 11: Espacio Red Natura 2000 con las actuaciones.

MONTES:

En el entorno del núcleo urbano de término municipal de Fresnedillas de la Oliva existen varias zonas de **Monte Preservado**. Estas áreas protegidas están formadas por masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojal y quejigal, definidas en el anexo cartográfico de la Ley 16/1995, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

Próximo también al núcleo urbano, aunque sin afección por parte de nuestras actuaciones, se encuentra la Dehesa de Navalquejigo, catalogada dentro de la red de Montes de Utilidad Pública de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, enmarcando el núcleo urbano se encuentran también **montes que pertenecen a la masa forestal de la Comunidad de Madrid**: mezcla de enebros y frondosas, mezcla de encinas y coníferas, pastizales, encinares adehesados y fresnedas en su mayor parte.

No obstante, en el Geoportal de la IDEM se indica que el Mapa de Terreno Forestal disponible en el catálogo de la Comunidad de Madrid se generó en 2008, por lo que es posible que haya modificaciones que no estén recogidas en el citado mapa.

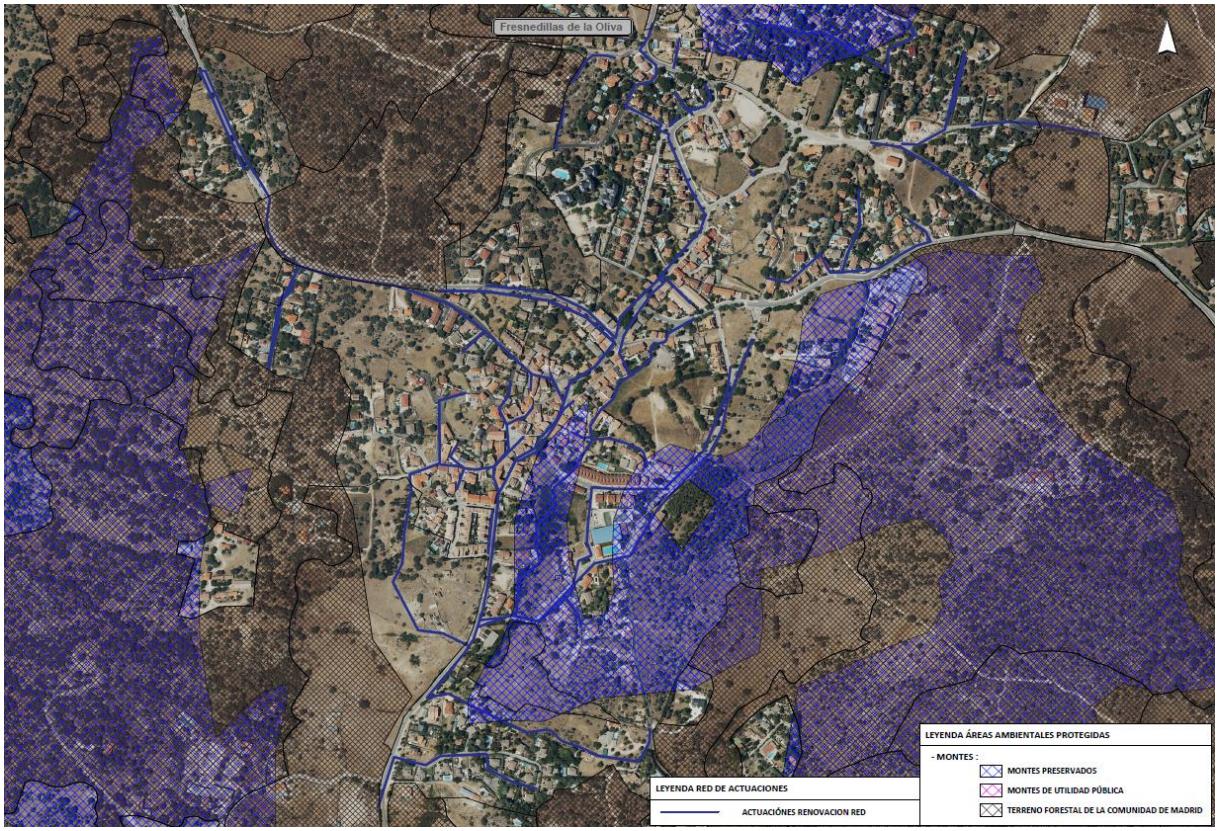


Imagen N.º 12: Planta ubicación montes con las actuaciones.

VÍAS PECUARIAS:

En la siguiente imagen se reflejan las **Vías Pecuarias** que transcurren por el municipio. En la misma se observa la presencia de una vía pecuaria: El cordel del Puente de San Juan. Esta vía atraviesa el municipio de norte a sur en su parte este, sin llegar a aproximarse al núcleo urbano donde tendrán lugar nuestras actuaciones, por lo que no se prevé afección.

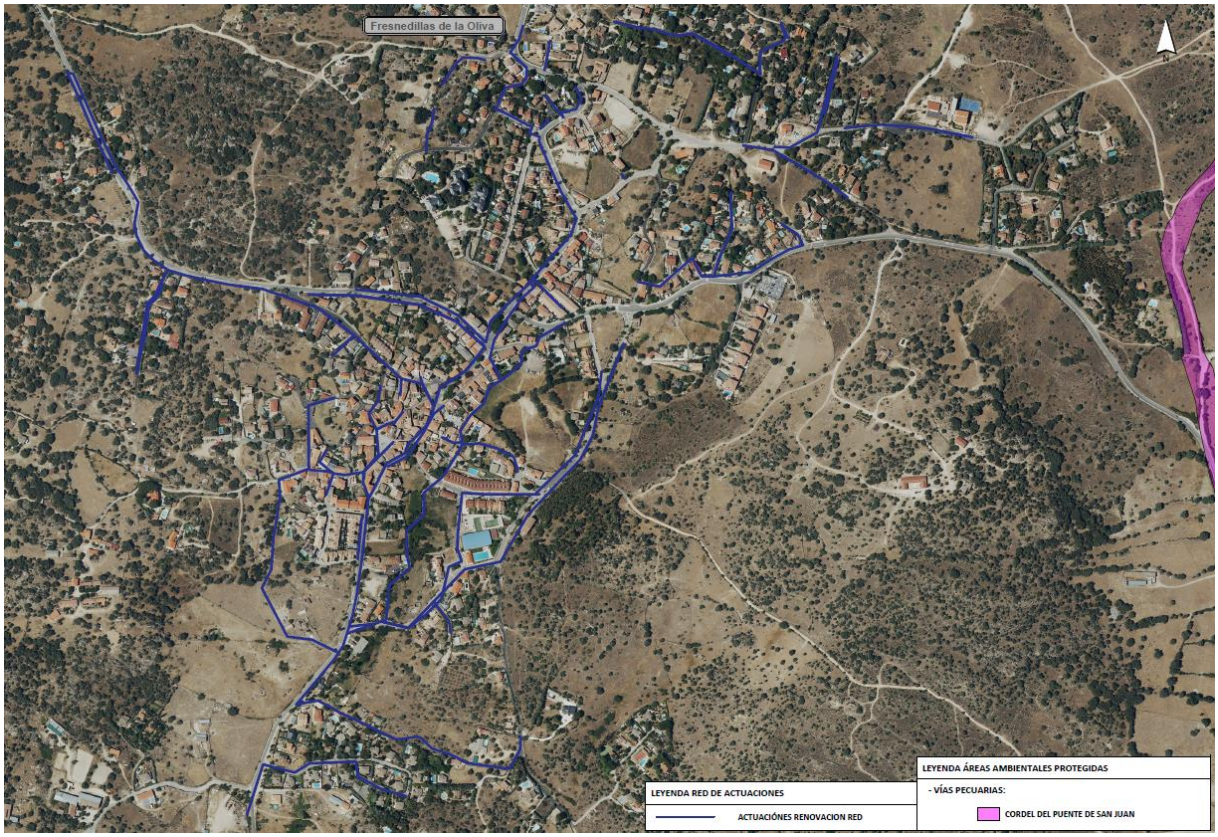


Imagen N.º 13: Planta ubicación de vías pecuarias con las actuaciones.

5. NECESIDADES NORMATIVAS

La actuación "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I (Plan sanea 2500)" exigirá, al menos, la tramitación de los siguientes expedientes:

- Autorización para la realización de actuaciones en Dominio Público Hidráulico.

  Canal de Isabel II iniciará los trámites para obtener la pertinente solicitud ante la Confederación Hidrográfica del Tajo.

- Evaluación de impacto ambiental del proyecto según la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

  Canal de Isabel II consulta sobre la necesidad de sometimiento a algún procedimiento de evaluación ambiental, de la actuación "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I. (Plan Sanea 2500)" que forma parte del objeto de este documento.

6. CONCLUSIONES

Con la información aportada en este documento, se consulta sobre la necesidad de tramitación ambiental de la actuación "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. (Plan Sanea 2500)".

Se solicita que, teniendo por presentado este escrito y los documentos que al mismo se acompañan, previos los trámites correspondientes, inicie la tramitación de consulta sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento ambiental de proyecto, al no estar incluida dentro de las actuaciones recogidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental contemplado en la Disposición transitoria primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid.

Madrid, a la fecha de la firma.

Marina López González

Área Técnica Canal de Isabel II

7. ANEXO I

PLANOS

INDICE DE PLANOS

P.01 – SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

P.02 – PLANTA DE ACTUACIONES PROYECTADAS

ACTUACIÓN COMPLETA

ACTUACIÓN FASE N.º 1

P.03 – AREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS – RED NATURA

ACTUACIÓN COMPLETA

ACTUACIÓN FASE N.º 1

P.04 – AREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS – MONTES

ACTUACIÓN COMPLETA

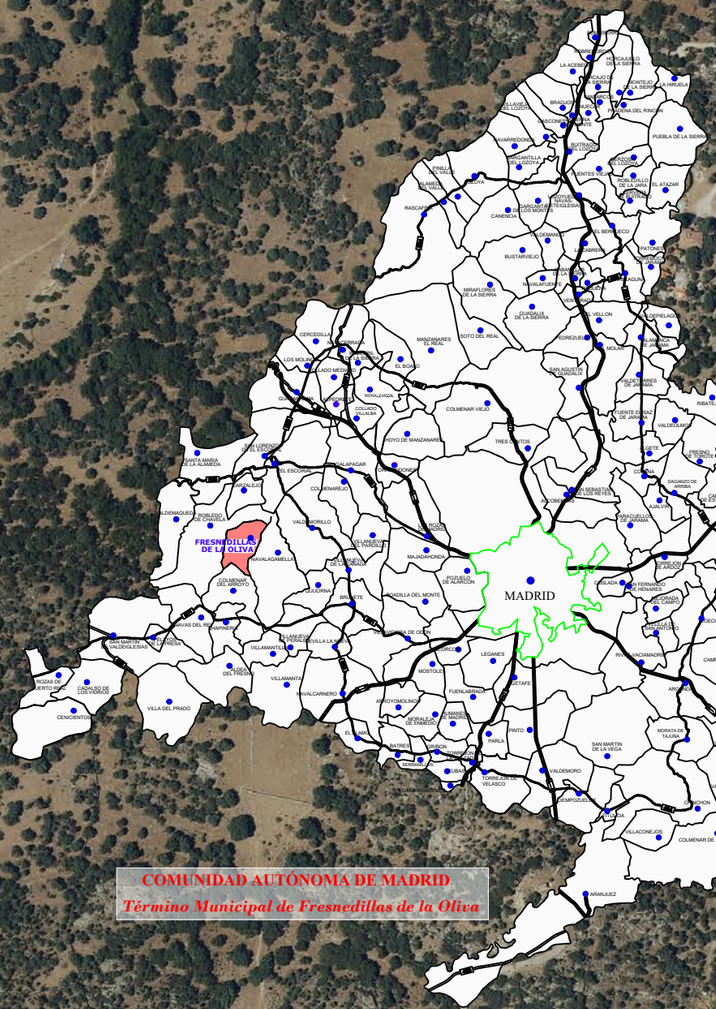
ACTUACIÓN FASE N.º 1

P.05 – VIAS PECUARIAS

ACTUACIÓN COMPLETA

ACTUACIÓN FASE N.º 1

Fresnedillas de la Oliva



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Término Municipal de Fresnedillas de la Oliva

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000

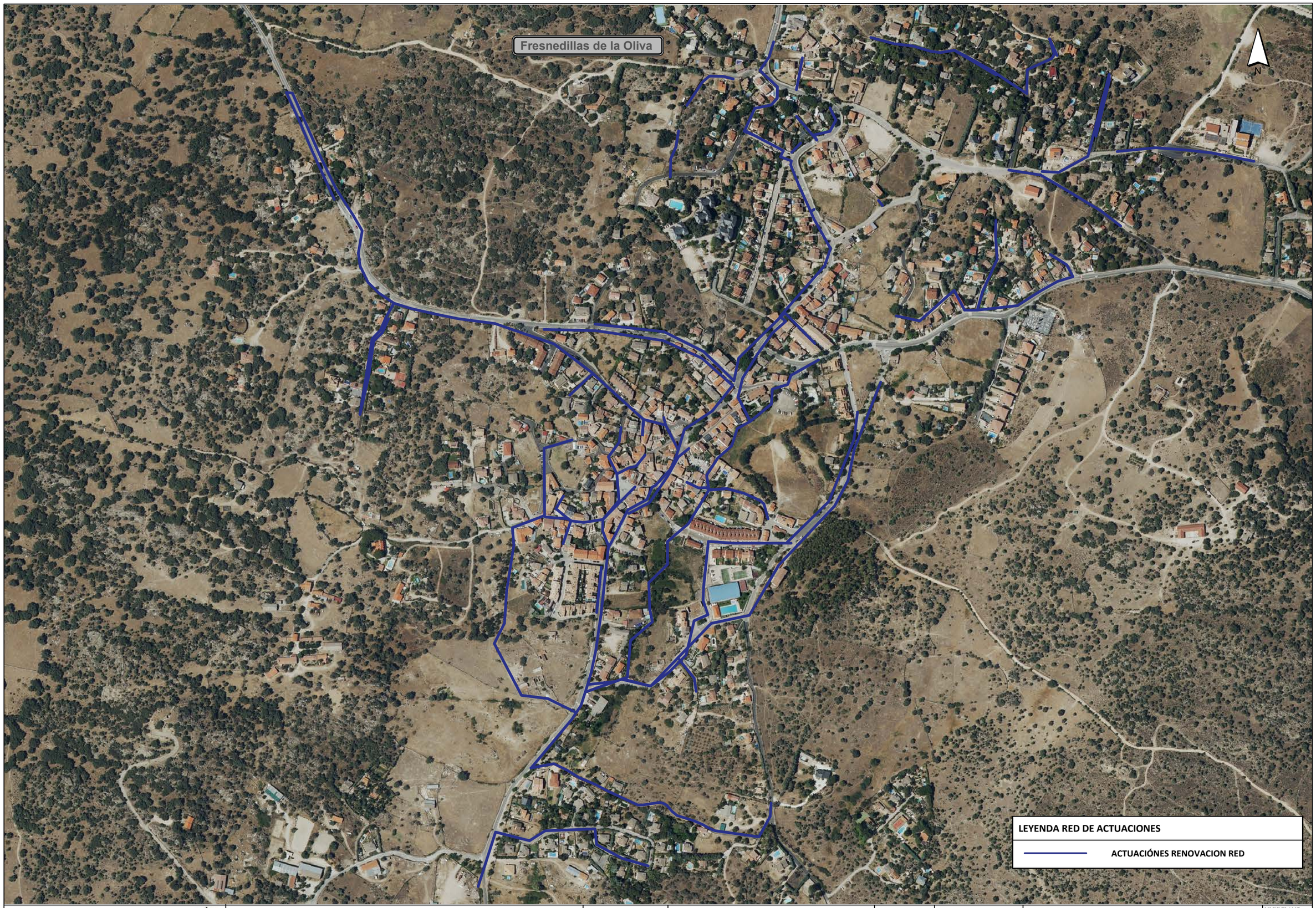
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº DE PLANO: **P.01**

HOJA **1** DE **1**



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
PLANTA DE ACTUACIONES PROYECTADAS
ACTUACIÓN COMPLETA

Nº DE PLANO: **P.02**

HOJA **1** DE **2**

Fresnedillas de la Oliva

N

LEYENDA RED DE ACTUACIONES

- ACTUACIÓN Nº1. CARRETERA M-521
- ACTUACIÓN Nº2. C/ DE VICENTE RUBIO
- ACTUACIÓN Nº3. C/ BELLA VISTA, C/ POETA LUIS CHAMIZO, C/ POETA MIGUEL HERNANDEZ , CAMINO PERALEJO Y C/ DE SAN BARTOLOME
- ACTUACIÓN Nº4. CAMINO PERALEJO Y C/ DE SAN BARTOLOME
- ACTUACIÓN Nº5. C/ DE LA VIÑA
- ACTUACIÓN Nº6. C/ POVEDANO Y C/ DEL REAL
- ACTUACIÓN Nº7. C/ DE LA FRAGUA Y C/ DE LAS FUENTES

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

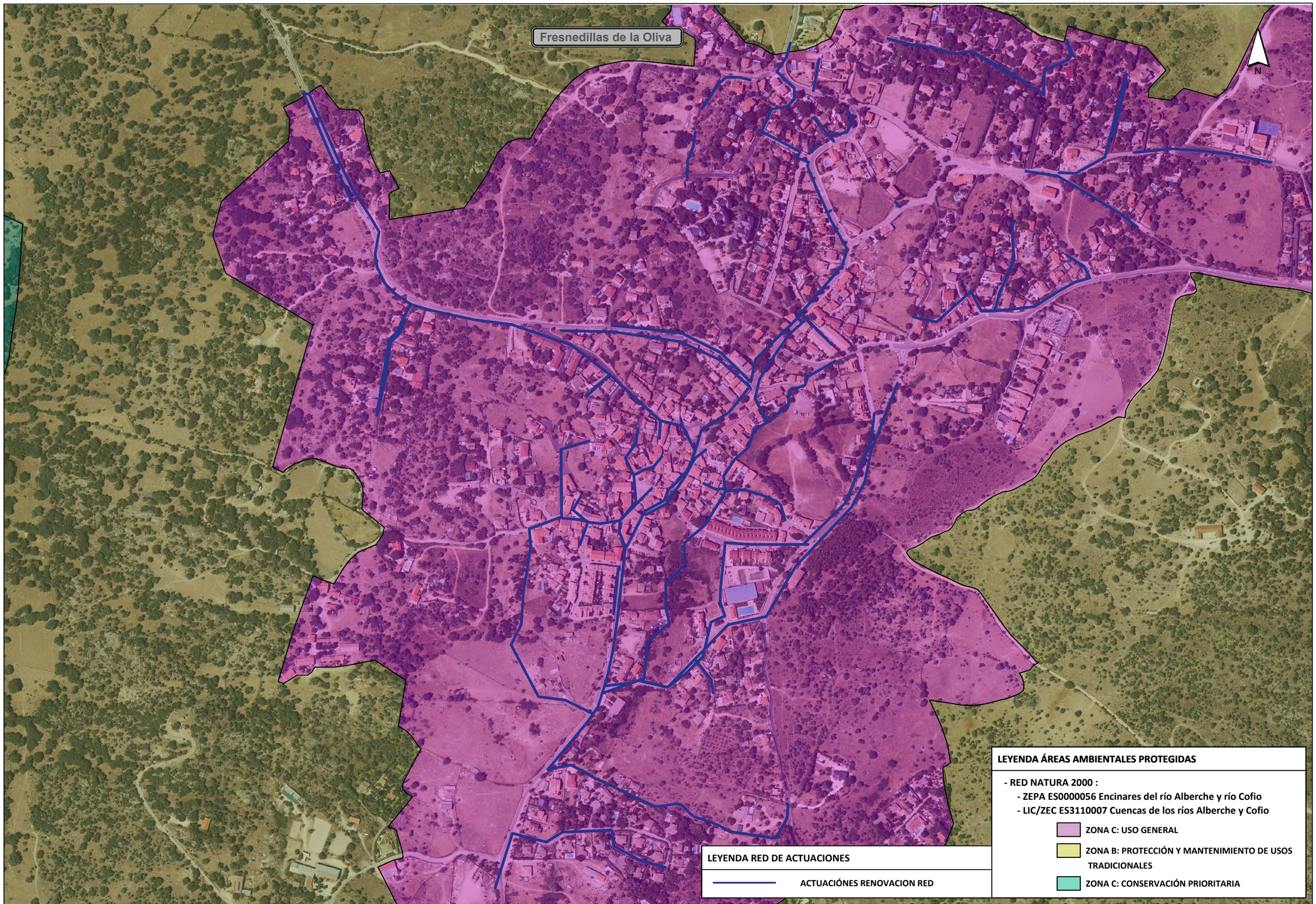
FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
PLANTA DE ACTUACIONES PROYECTADAS ACTUACIÓN FASE N.º1

Nº DE PLANO: **P.02**

HOJA **2** DE **2**



LEYENDA RED DE ACTUACIONES

ACTUACIÓNES RENOVACION RED

LEYENDA ÁREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS

- RED NATURA 2000 :
  - ZEPA ES0000056 Encinares del río Alberche y río Cofio
  - LIC/ZEC ES3110007 Cuencas de los ríos Alberche y Cofio

ZONA C: USO GENERAL

ZONA B: PROTECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE USOS TRADICIONALES

ZONA C: CONSERVACIÓN PRIORITARIA

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN: **ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS RED NATURA 2000 ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN COMPLETA**

Nº DE PLANO: **P.03**

HOJA **1** DE **2**

Fresnedillas de la Oliva

N

LEYENDA ÁREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS

- **RED NATURA 2000 :**
  - **ZEPA ES0000056 Encinares del río Alberche y río Cofio**
  - **LIC/ZEC ES3110007 Cuencas de los ríos Alberche y Cofio**

ZONA C: USO GENERAL

ZONA B: PROTECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE USOS TRADICIONALES

ZONA C: CONSERVACIÓN PRIORITARIA

LEYENDA RED DE ACTUACIONES

ACTUACIÓN Nº1. CARRETERA M-521

ACTUACIÓN Nº2. C/ DE VICENTE RUBIO

ACTUACIÓN Nº3. C/ BELLA VISTA, C/ POETA LUIS CHAMIZO, C/ POETA MIGUEL HERNANDEZ , CAMINO PERALEJO Y C/ DE SAN BARTOLOME

ACTUACIÓN Nº4. CAMINO PERALEJO Y C/ DE SAN BARTOLOME

ACTUACIÓN Nº5. C/ DE LA VIÑA

ACTUACIÓN Nº6. C/ POVEDANO Y C/ DEL REAL

ACTUACIÓN Nº7. C/ DE LA FRAGUA Y C/ DE LAS FUENTES

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS RED NATURA 2000 ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LA FASE N.º1

Nº DE PLANO: **P.03**

HOJA **2** DE **2**

Fresnedillas de la Oliva

N

LEYENDA RED DE ACTUACIONES

ACTUACIÓNES RENOVACION RED

LEYENDA ÁREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS

- **MONTES :**
  - MONTES PRESERVADOS
  - MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA
  - TERRENO FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

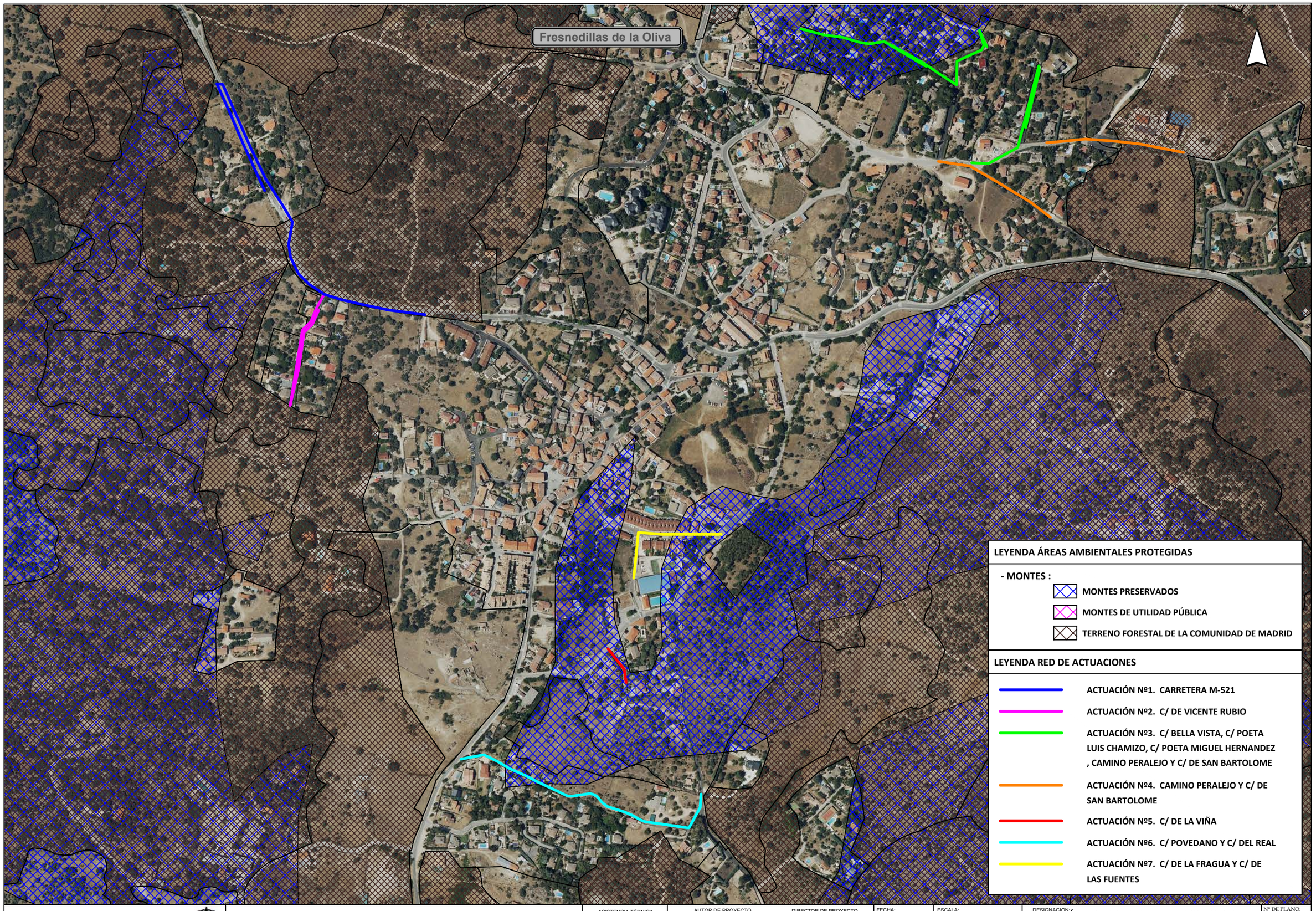
FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS
MONTES
ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN COMPLETA

Nº DE PLANO: **P.04**

HOJA **1** DE **2**



LEYENDA ÁREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS

- **MONTES :**
  - MONTES PRESERVADOS
  - MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA
  - TERRENO FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID

LEYENDA RED DE ACTUACIONES

- ACTUACIÓN Nº1. CARRETERA M-521
- ACTUACIÓN Nº2. C/ DE VICENTE RUBIO
- ACTUACIÓN Nº3. C/ BELLA VISTA, C/ POETA LUIS CHAMIZO, C/ POETA MIGUEL HERNANDEZ , CAMINO PERALEJO Y C/ DE SAN BARTOLOME
- ACTUACIÓN Nº4. CAMINO PERALEJO Y C/ DE SAN BARTOLOME
- ACTUACIÓN Nº5. C/ DE LA VIÑA
- ACTUACIÓN Nº6. C/ POVEDANO Y C/ DEL REAL
- ACTUACIÓN Nº7. C/ DE LA FRAGUA Y C/ DE LAS FUENTES

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: ABRIL 2025

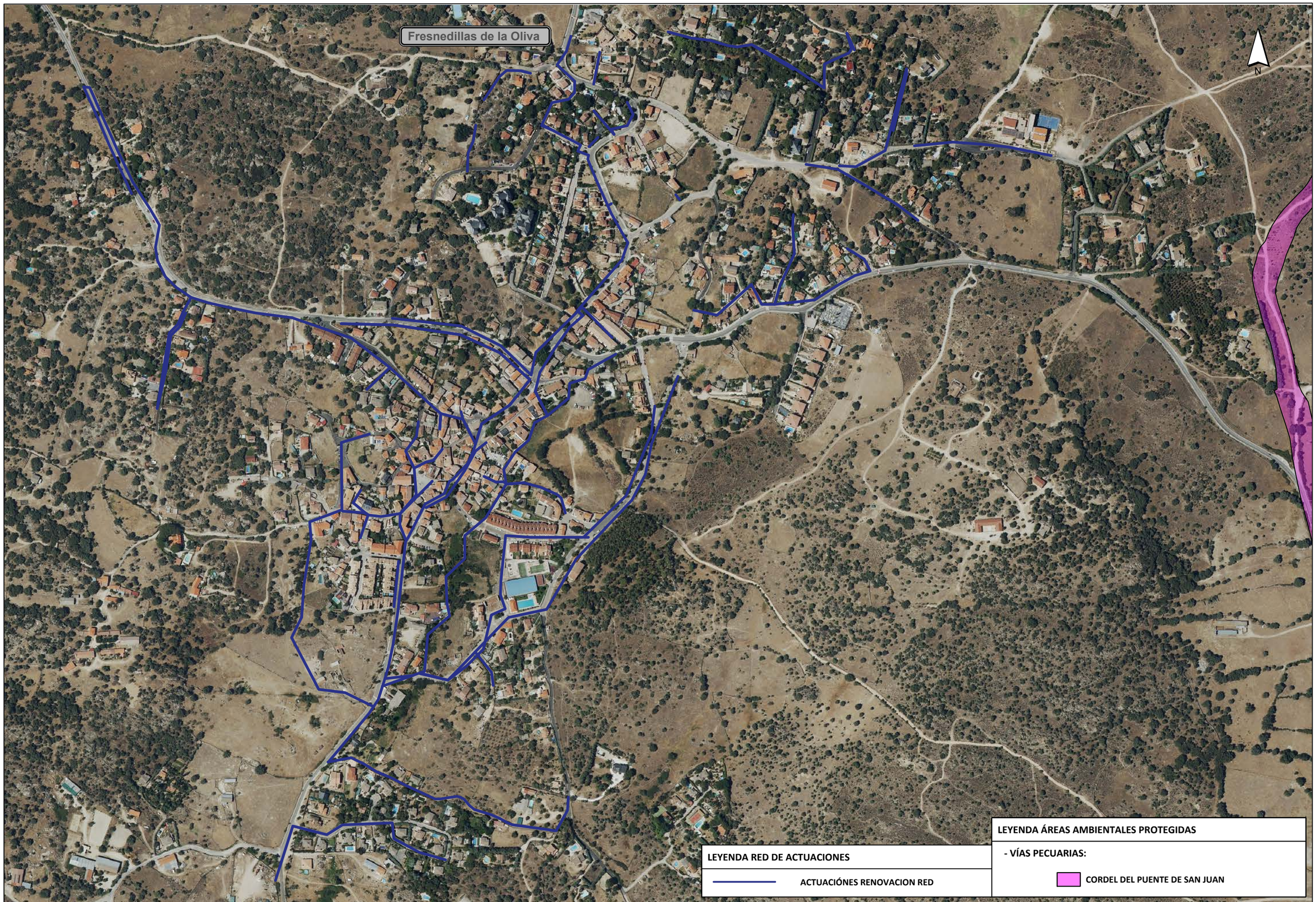
ESCALA: 1:5.000 — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: **ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS MONTES**

ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LA FASE N.º1

Nº DE PLANO: **P.04**

HOJA **2** DE **2**



LEYENDA RED DE ACTUACIONES

ACTUACIÓNES RENOVACION RED

LEYENDA ÁREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS

- VÍAS PECUARIAS:

CORDEL DEL PUENTE DE SAN JUAN

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

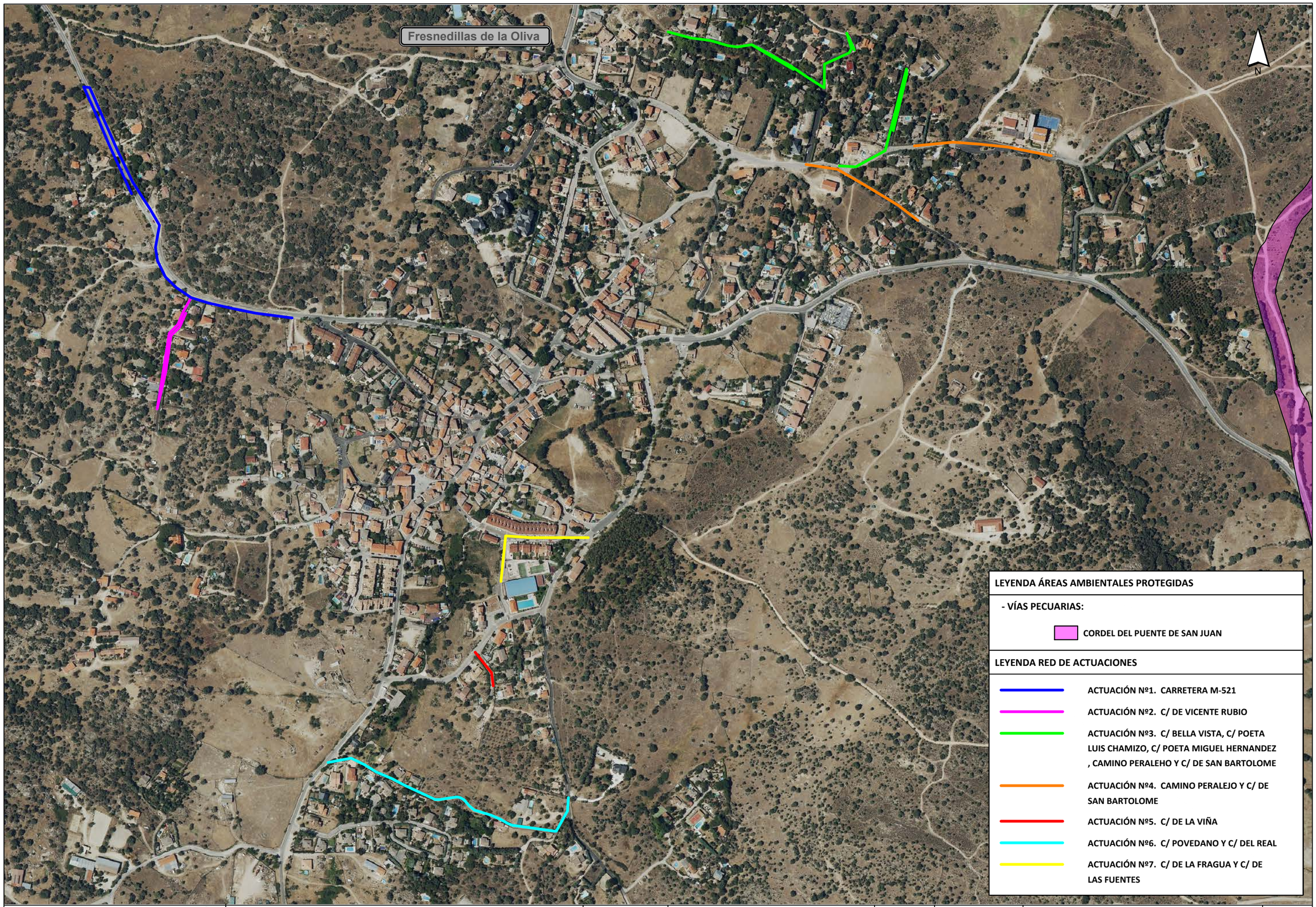
FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN: **ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS RED DE VÍAS PECUARIAS ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN COMPLETA**

Nº DE PLANO: **P.05**

HOJA **1** DE **2**



LEYENDA ÁREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS

- **VÍAS PECUARIAS:**

  CORDEL DEL PUENTE DE SAN JUAN

LEYENDA RED DE ACTUACIONES

- **ACTUACIÓN Nº1. CARRETERA M-521**
- **ACTUACIÓN Nº2. C/ DE VICENTE RUBIO**
- **ACTUACIÓN Nº3. C/ BELLA VISTA, C/ POETA LUIS CHAMIZO, C/ POETA MIGUEL HERNANDEZ , CAMINO PERALEHO Y C/ DE SAN BARTOLOME**
- **ACTUACIÓN Nº4. CAMINO PERALEJO Y C/ DE SAN BARTOLOME**
- **ACTUACIÓN Nº5. C/ DE LA VIÑA**
- **ACTUACIÓN Nº6. C/ POVEDANO Y C/ DEL REAL**
- **ACTUACIÓN Nº7. C/ DE LA FRAGUA Y C/ DE LAS FUENTES**

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN: **ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS RED DE VÍAS PECUARIAS ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LA FASE N.º1**

Nº DE PLANO: **P.05**

HOJA **2** DE **2**

OFICIO DE ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA A ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

AL ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID

José Luis Fernández-Quejo del Pozo, en representación del Ente Público Canal de Isabel II, con domicilio a efectos de notificaciones en la calle Santa Engracia, número 125, código postal 28003 de Madrid y vía telemática en las Oficinas Públicas de Registro con acceso a ORVE-SIR (Oficina de Registro Virtual de Entidades) y en la página web del Ente Público Canal de Isabel II (www.cyii.es) a través del sistema REC (Registro Electrónico Común), en virtud de las facultades delegadas por el Consejo de Administración mediante acuerdo de fecha 31 de enero de 2018 (B.O.C.M. de fecha 26 de febrero de 2018), ante el Área de Informes y Planificación de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Comunidad de Madrid comparezco y, como mejor proceda en Derecho,

DIGO

PRIMERO.- Que, de conformidad con lo establecido en los artículos 3.2.g) y 3.4 del Decreto 68/2012,de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II, y con el artículo 9 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, el Consejo de Administración del Ente Público Canal de Isabel II delegó en el Gerente del Ente Público Canal de Isabel II el ejercicio de las competencias que, como órgano sustantivo, le corresponden en virtud de lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.

SEGUNDO. - Que, en fecha de 11 de abril de 2025, el Área Técnica de Canal de Isabel II, como promotor, remitió al Gerente de este Ente Público una solicitud de consulta ambiental del Proyecto "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. PLAN SANEA 2500*"* (en adelante, el Proyecto).

TERCERO. - Que, con fecha 15 de abril de 2025, Canal de Isabel II Ente Público remitió al Área de Informes y Planificación de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal, la solicitud de informe del Proyecto, en el marco de sus competencias, sobre sus posibles efectos significativos, incluyendo también el análisis de los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del mismo ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

CUARTO.- Que, con fecha 17 de noviembre de 2025, el Área Técnica de Canal de Isabel II, ha presentado ante este Órgano Sustantivo documentación complementaria en relación con el Proyecto.

En virtud de lo expuesto, se remite al ÁREA DE INFORMES Y PLANIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID la documentación complementaria recibida, que el Área Técnica de Canal de Isabel II ha presentado ante este Órgano Sustantivo, para adjuntar a la documentación remitida con anterioridad en relación a la consulta ambiental del proyecto "Renovación de la red de saneamiento de Fresnedillas de la Oliva. Plan Sanea 2500", para que realice el análisis técnico del expediente.

Se acompaña la siguiente documentación:

- Información complementaria: «Adenda al informe para la consulta sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento de evaluación ambiental de la actuación “Proyecto de Renovación de la red de saneamiento de Fresnedillas de la Oliva. Plan Sanea 2500”».

Los informes se han de remitir a este organismo, Ente Público Canal de Isabel II, con domicilio a efectos de notificaciones en la calle Santa Engracia, número 125, código postal 28003 de Madrid y vía telemática en las Oficinas Públicas de Registro con acceso a ORVE-SIR (Oficina de Registro Virtual de Entidades) y en la página web del Ente Público Canal de Isabel II (www.cyii.es) a través del sistema REC (Registro Electrónico Común).

Madrid, a fecha de firma.

José Luis Fernández-Quejo del Pozo

Director Gerente

Área de Informes y Planificación
Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal
Dª. Begoña de la Fuente Martín
C/ Alcalá, 16- 2ª planta
28014 Madrid

ADENDA AL INFORME PARA CONSULTA SOBRE LA NECESIDAD DE SOMETIMIENTO A PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. (PLAN SANEA 2500)"

ADENDA AL INFORME PARA CONSULTA SOBRE LA NECESIDAD DE SOMETIMIENTO A PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN “RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. (PLAN SANEA 2500)”

NOVIEMBRE DE 2025

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO 3
3. DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS 3
4. CONCLUSIONES 4

1. ANTECEDENTES

Con en fecha de 11 de abril de 2025, el Área Técnica del Canal de Isabel II Ente Público, solicitó al Gerente del Ente público Canal de Isabel II, en el ejercicio de sus competencias como órgano sustantivo, el inicio de la tramitación de consulta sobre la necesidad o no de sometimiento a tramitación ambiental del proyecto "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. PLAN SANEA 2500".

El régimen normativo de aplicación con relación a la evaluación ambiental del proyecto es el establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental contemplado en la Disposición transitoria primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.

2. OBJETO

La presente adenda tiene por objeto complementar la información proporcionada respecto al procedimiento de ejecución de las actuaciones proyectadas, en concreto, las actuaciones relativas a la gestión de los materiales excavados.

3. DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

En el informe remitido con fecha de 11 de abril de 2025, se indicaba que los materiales excavados se utilizarían para rellenar la zanja siempre que fuesen adecuados, en caso contrario, serían transportados a vertedero autorizado.

A fecha del presente informe, avanzado el estado de definición del proyecto, el balance de tierras proporciona un volumen estimado de material granítico excavado de aproximadamente 3.500 m^3. Dada esta cifra significativa, se ha abordado la gestión de estos materiales mediante un estudio pormenorizado que prioriza su valorización y reutilización estratégica, como un pilar fundamental para la sostenibilidad medioambiental y la reducción de la huella de carbono.

En este contexto, el material, predominantemente granito, será sometido a un proceso de machaqueo y trituración in situ para transformarlo en áridos. De esta manera, se obtendrá un material de alta calidad que será utilizado como material principal para el relleno de las zanjas excavadas, eliminando la necesidad de adquirir y transportar áridos comerciales. El material que no pueda ser utilizados en los rellenos, será trasportado a vertedero.

Para favorecer el proceso, el machaqueo y trituración se realizará en una parcela cercana a las obras, reduciendo las distancias de trasiego de estas tierras.

En cumplimiento con la Orden APM/1007/2017, sobre valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron, se plantea la valorización de los residuos no peligrosos consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de las obras del proyecto "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. PLAN SANEA 2500", para ser destinados a operaciones de relleno en la propia obra.

4. CONCLUSIONES

Con la aportación de este documento, se informa de forma más detallada sobre la gestión de los materiales excavados para el proyecto de "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. PLAN SANEA 2500*",* a fin de que sea tenido en cuenta en la emisión del informe solicitado.

La finalidad de este documento, tal y como se justifica en los puntos anteriores, es facilitar un enfoque riguroso de valorización, priorizando la reducción del impacto ambiental y de la huella de carbono del proyecto.

Madrid, a la fecha de la firma.

Marina López González

Área Técnica Canal de Isabel II

8.2. APÉNDICE 7.2: CONSULTA DE AFECCIÓN PATRIMONIAL Y HOJA INFORMATIVA DE CULTURA.

CONSULTA SOBRE LA POSIBLE AFECCIÓN PATRIMONIAL DE LA ACTUACIÓN "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA, FASE I"..

Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español

Área de Protección

Comunidad de Madrid

C/ Arenal 18, 3 planta

28013 Madrid

ASUNTO: **Consulta sobre la posible afección patrimonial de la actuación "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva, Fase I".**

En cumplimiento de la Ley 8/2023, de 30 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid, se solicita Informe para la actuación *"Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva, Fase I".* A tal objeto, con la presente, se adjuntan planos de situación y emplazamiento y de las actuaciones consistentes en la renovación de la red de saneamiento de diferentes calles del municipio que enumeramos a continuación:

Carretera M-521, calle de Vicente Rubio, calle Bella Vista, calle del poeta Luis Chamizo, calle del poeta Miguel Hernández, camino Peralejo, calle de San Bartolomé, calle de la Viña, calle Povedano, calle del Real, calle de la Fragua y calle de las Fuentes.

A fin de agilizar las tramitaciones se ruega envíen la hoja informativa al correo electrónico atecnica@cyii.es.

Madrid, a la fecha de la firma.

Marina López González

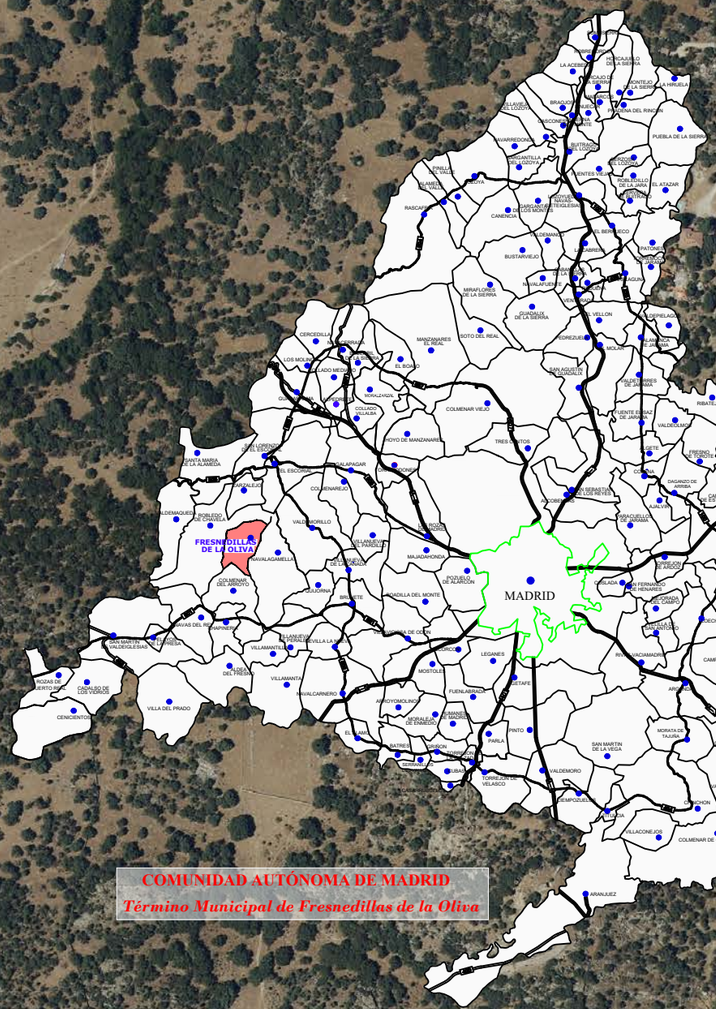
Área Técnica Canal de Isabel II Ente Público

PLANOS

P.01 – SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

P.02 – PLANTA DE ACTUACIONES PROYECTADAS

Fresnedillas de la Oliva



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Término Municipal de Fresnedillas de la Oliva

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000

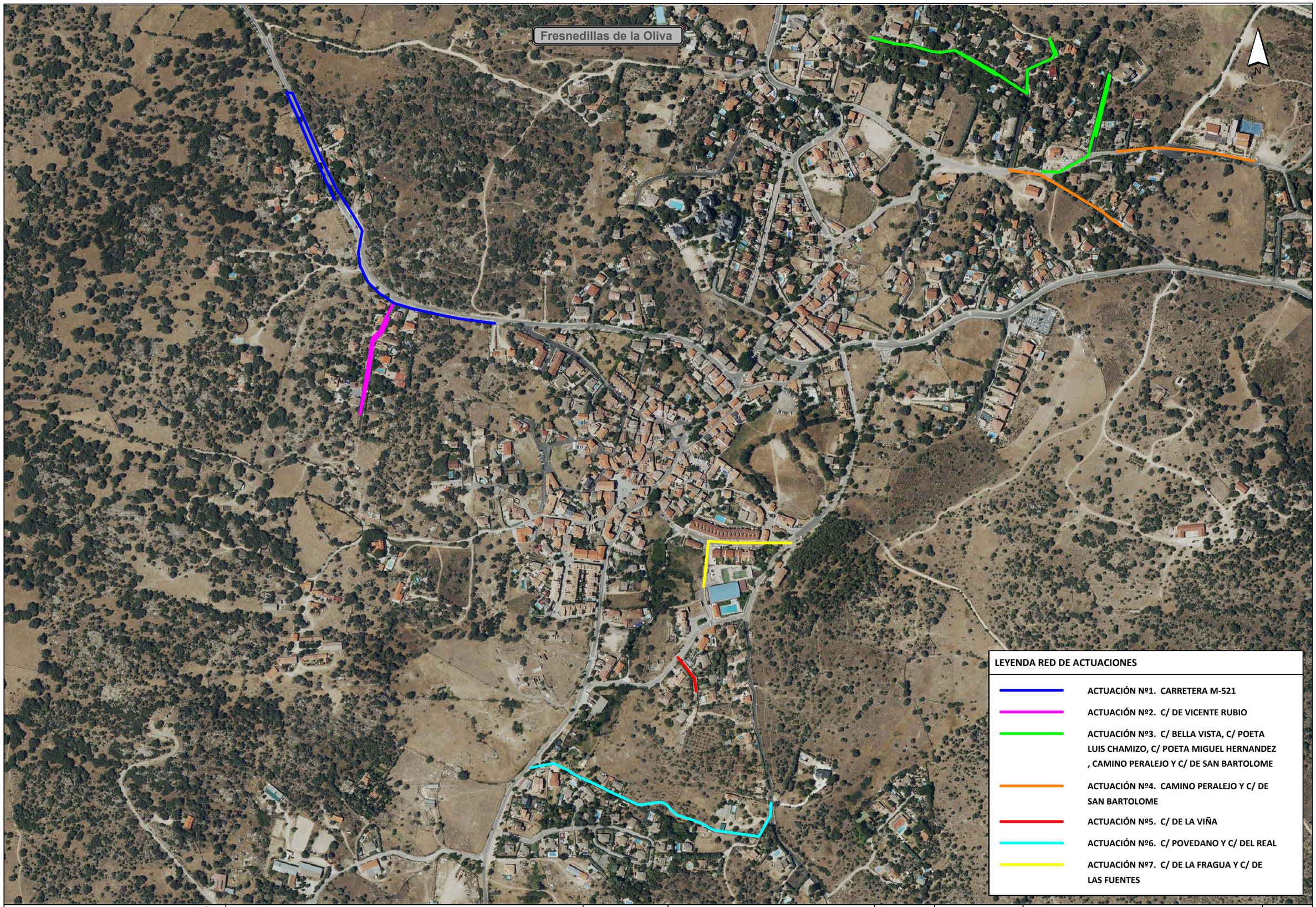
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº DE PLANO: **P.01**

HOJA **1** DE **1**



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: ABRIL 2025

ESCALA: 1:5.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
PLANTA DE ACTUACIONES PROYECTADAS ACTUACIÓN FASE N.º1

Nº DE PLANO: **P.02**

HOJA 1 DE 1

HOJA INFORMATIVA SOBRE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO A LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL Y OFICINA DEL ESPAÑOL

Comunidad de Madrid

Subdirección General de Patrimonio Histórico
Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español
CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTES

Nº EXPTE.: RES/0584/2025**.**
Nº REG.: 09/908682.9/25.
TIPO: Hoja informativa.
ASUNTO: Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva, Fase I.
INTERESADO/S: Dª Marina López González, Área Técnica Canal de Isabel II Ente Público; Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva.
MUNICIPIO: Fresnedillas de la Oliva.

HOJA INFORMATIVA

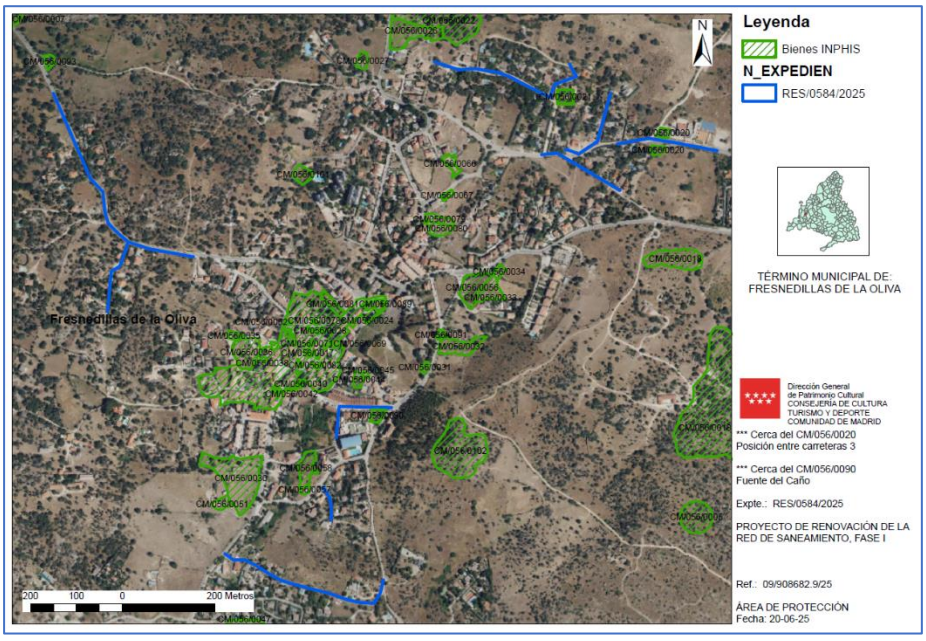
Datos de la propiedad/solicitante: Dª Marina López González, Área Técnica Canal de Isabel II Ente Público.

Protección legal: Examinada la documentación presentada se informa que el proyecto de referencia afecta a los siguientes bienes patrimoniales:

- CM/056/0020 – ***POSICIÓN ENTRE CARRETERAS 3***. BIP + Yacimiento documentado. Fortificación guerra civil. S. XX. La posición Entre Carreteras está formada por diferentes conjuntos defensivos a modo de subelementos de resistencia entre la carretera de Fresnedillas a Zarzalejo y de la calle Luis Chamizo de Fresnedillas. De ellos se conservan algunos entre las parcelas edificadas. La documentación histórica fecha estas obras en un momento avanzado, a partir de octubre-noviembre de 1938.

- CM/056/0021 – ***POSICIÓN ENTRE CARRETERAS 2***. BIP + Yacimiento documentado. Fortificación guerra civil. S. XX. La posición Entre Carreteras está formada por diferentes conjuntos defensivos a modo de subelementos de resistencia entre la carretera de Fresnedillas a Zarzalejo y de la calle Luis Chamizo de Fresnedillas. De ellos se conservan algunos entre las parcelas edificadas.

- CM/056/0090 – ***FUENTE DEL CAÑO***. BIP. Fuente. SS. XIX-XX.



Plano de afección del proyecto (Fuente DGPC 2025)

Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español
C/ Arenal, 18 - 2ª Planta
28013 Madrid
Tf: 91 420 85 25 / 91 420 85 29

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 08892766209142458243 78

Actuaciones: El proyecto consiste en la renovación de la red de saneamiento de diferentes calles del municipio de Fresnedillas de la Oliva, específicamente las siguientes: Carretera M-521, calle de Vicente Rubio, calle Bella Vista, calle del poeta Luis Chamizo, calle del poeta Miguel Hernández, camino Peralejo, calle de San Bartolomé, calle de la Viña, calle Povedano, calle del Real, calle de la Fragua y calle de las Fuentes, por lo que la actuación arqueológica consistirá en lo siguiente:

- **Control arqueológico intensivo de los movimientos de tierras** que afecten a los elementos patrimoniales CM/056/0020 – POSICIÓN ENTRE CARRETERAS 3, CM/056/0021 – POSICIÓN ENTRE CARRETERAS 2 y CM/056/0090 – FUENTE DEL CAÑO, en concreto en las siguientes calles:
  - Calle de la Fragua.
  - Camino Peralejo
  - Calle del poeta Luis Chamizo

- Se procederá a la documentación gráfica y fotográfica de los frentes de obra más representativos para documentar la secuencia estratigráfica.
- Todos los restos deberán ser georreferenciados y acotados con coordenadas ETRS89 en la planimetría oficial.
- Deberá consultarse la Carta Arqueológica de la Comunidad de Madrid depositada en la Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español.

Documentación solicitada:

La solicitud formal de actuación arqueológica por parte de la propiedad deberá ir acompañada de la siguiente documentación:

a. Proyecto de actuación arqueológica

El proyecto estará redactado por un profesional de la Arqueología especialista en el ámbito de las posibles afecciones al patrimonio y conformado por la propiedad o el interesado.

Al menos, deberá contener:

1. Descripción y delimitación del ámbito de actuación:

i. Plano de situación.

ii. Plano general del proyecto de reforma.

iii. Plano acotado con propuesta de actuación arqueológica/paleontológica (El polígono de la zona propuesta de actuación debe de ser entregado tanto en papel como en soporte digital (ver formatos mencionados).

iv. Fotografías del estado actual.

2. Antecedentes históricos y arqueológicos de la zona (la Dirección General de Patrimonio Cultural facilitará, a la dirección titular de la intervención, la consulta de la Carta Arqueológica de la Comunidad de Madrid de la zona afectada).

3. Informe geológico del ámbito de actuación (incluyendo en su caso informe geotécnico).

4. Metodología y técnicas razonadas.

5. Plan de trabajo.

6. Plazo de ejecución e inicio previsto.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 08892766209142458243 78

7. Equipo y medios.

8. Responsabilidad en materia de seguridad e higiene en el trabajo y medidas a adoptar (incluir la póliza del seguro contratado).

9. Documento de conformidad con el proyecto de actuación arqueológica/paleontológica por parte de la propiedad o persona acreditada por la misma.

10. Enumeración detallada de los documentos aportados.

Especialidad del arqueólogo: **Edad Contemporánea.**

Lo que le comunicamos para su conocimiento y efectos oportunos.

En Madrid, a fecha de la firma

LA JEFA DEL ÁREA DE PROTECCIÓN

Fdo.: Isabel Baquedano Beltrán

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: **08892766209142458243 78**

Se informa al interesado que en los sucesivos trámites haga referencia al número de expediente

ANEJO 08

CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

NDICE

1 OBJETO 3
2 CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES. 5
2.1.1 DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO 5
2.1.2 ACTUACIÓN 01. 6
2.1.3 ACTUACIÓN 02. 8
2.1.4 ACTUACIÓN 03. 9
2.1.5 ACTUACIÓN 04. 11
2.1.6 ACTUACIÓN 05. 13
2.1.7 ACTUACIÓN 06. 14
2.1.8 ACTUACIÓN 07. 16
2.1.9 ACTUACIÓN 08. 17
2.1.10 ACTUACIÓN 09 21
3 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS CONDUCCIONES. 25
3.1 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO. 25
3.2 COLECTORES 26
3.2.1 CÁLCULO HIDRÁULICOS DE COLECTORES. 26
3.3 BOMBEOS E IMPULSIONES. 29
3.3.1 CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA POR MANNING. 29
3.3.2 ACTUACIÓN Nº 1: CALLE VICENTE RUBIO. 32
3.3.3 ACTUACIÓN Nº 3: CALLE BELLA VISTA. 36
3.3.4 ACTUACIÓN Nº 4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ. 39

APENDICE Nº1: Cálculos hidráulicos de colectores

1 OBJETO

Este anejo tiene como objeto la descripción y justificación de los estudios hidráulicos realizados en el presente “Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I (Plan SANEA 2500)” para el diseño de las actuaciones proyectadas sobre la red de saneamiento del municipio de Fresnedillas de la Oliva.

Por tanto, ese documento se estructura en base a los siguientes apartados que se desarrollan a continuación:

- Cálculo de caudales de aguas residuales domiciliarias recogidos por la red de saneamiento.
- Cálculos hidráulicos para el dimensionamiento y validación de los colectores proyectados.
- Cálculos hidráulicos para el dimensionamiento y validación de las impulsiones y bombeo proyectados.

Debido a que los nuevos colectores proyectados se utilizarán para la recogida de aguas residuales domiciliarias y no aguas pluviales, solo se calculará los caudales de las aguas residuales.

2 CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES.

2.1.1 DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

Para las necesarias comprobaciones hidráulicas de las conducciones que forman parte de un sistema de saneamiento que se muestran en los siguientes apartados de este documento, se deben calcular los caudales máximo y mínimo de diseño a partir de los caudales de aguas residuales esperables (medio y punta).

En los nuevos desarrollos urbanos futuros, el caudal de vertido a la red estará limitado a cinco veces el caudal punta de aguas residuales (5*Qp). No se tiene en cuenta para los nuevos desarrollos futuros el caudal de pluviales.

Las dotaciones de cálculo de abastecimiento a emplear en los proyectos de redes nuevas de alcantarillado de Canal de Isabel II serán las indicadas en el documento “Cálculos de las necesidades de depuración en la Comunidad de Madrid para los distintos horizontes de planeamiento” facilitado por los servicios técnicos de canal de Isabel II Ente Público.

La metodología establece una dotación de **residuales por propiedad doméstica** según zonas de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona	Cod Zona	Dotación Unitaria (m^3/ viv y día)
Corredor del Henares	2	0.7
Urbana Sur	3	0.6
Urbana Noroeste	4	0.7
Sierra Norte	5	0.7
Cuenca del Alberche	**6**	**0.6**
Cuenca del Tajuña	7	0.5

La población de Fresnedillas de la Oliva se encuentra en la zona 6 Cuenca del Alberche:

ZONAS			Dotación Unitaria
Municipio	**Código**	**Nombre**	**(m^3/ viv y día)**
FRESNEDILLAS DE LA OLIVA	6	ZONA 6 CUENCA DEL ALBERCHE	0,6

En el caso de **Suelo Terciario, Dotacional e Industrial (TDI)**, se ha planteado la necesidad de considerar explícitamente los desarrollos de suelo TDI en los horizontes futuros, ya que el método de cálculo general podría infraestimar las necesidades de infraestructura. A pesar de las dificultades para estimar el tipo de industria que se desarrollará en el futuro, y, por tanto, el volumen adicional de agua residual que supondría se ha estimado, basándose en la cartografía INSPIRE del Catastro, una dotación de residuales de **4 l/m2 edificable y día** a añadir a las dotaciones para los horizontes futuros (no a la situación actual) y con los mismos porcentajes que en el caso de suelo residencial.

Para el cálculo de las aguas residuales generadas en la zona objeto de proyecto se seguirán los siguientes criterios indicados en el artículo III.5.4 de las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3. 2020 (NRSCYII):

a) Caudales de aguas residuales domésticas, Q_D

- Caudal medio:

$$Q_{Dm}=\frac{\sum Dj \cdot Ud}{86.400}$$

- Caudal mínimo:

$$Q_{Dmin}=0,25\times Q_{Dm}$$

b) Caudales de aguas residuales dotacionales, Q_T

- Caudal medio:

$$Q_{Tm}=\frac{\sum D_T \cdot S_j}{86.400 \cdot 1000}$$

- Caudal mínimo:

$$Q_{Tmin}=0,25\times Q_{Tm}$$

c) Caudal punta de aguas residuales, Q_P

$$Q_{PD}=1,6\times\left(\sqrt{Q_{Dm}}+Q_{Dm}\right)\leq 3\times Q_{Dm}$$

$$Q_{PT}=1,6\times\left(\sqrt{Q_{Tm}}+Q_{Tm}\right)\leq 3\times Q_{Tm}$$

siendo:

- Q_D *(m^3/s)* Caudal de aguas residuales domésticas
- Q_T *(m^3/s)* Caudal de aguas residuales dotacionales
- Q_{PD} *(m^3/s)* Caudal punta de aguas residuales domésticas
- Q_{PT} *(m^3/s)* Caudal punta de aguas residuales dotacionales
- Dj *($m^3/viv.día$)* Dotación de aguas domésticas
- D_T *($l/m^2.día$)* Dotación de aguas dotacionales
- Ud *(ud)* Número de viviendas.
- Sj *(m^2)* Superficie edificable

Una vez que se han indicado las dotaciones y el procedimiento de cálculo de los caudales a obtener, se van a realizar los cálculos para cada una de las actuaciones. Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- Actuación 1 Calle Vicente Rubio
- Actuación 2 M-521
- Actuación 3 Calle Bella Vista
- Actuación 4 Calle del Poeta Miguel Hernández
- Actuación 5 Camino Peralejo
- Actuación 6 Calle de San Bartolomé.
- Actuación 7 Calle de la Viña
- Actuación 8 Calle de la Fragua/Calle Apolo XI
- Actuación 9 Parque del Caño

2.1.2 ACTUACIÓN 01.

Esta actuación se proyecta en la calle Vicente Rubio y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en la zona norte de la calle de Vicente Rubio y acaba en la nueva EBAR en el extremo sur de la calle. Tiene una longitud de 187,70 metros.
- Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior. Dicha EBAR es prefabricada. El cuerpo de la EBAR es una carcasa fabricada en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) construida según norma UNE-EN 12050-1 con tuberías de entrada e impulsión y tomas para salida de cables y de ventilación. Tiene 2 bombas sumergibles para aguas residuales con funcionamiento alternativo con dispositivos de descenso y anclaje automático. Tiene un sistema de medición de nivel a través de 5 reguladores de nivel (boyas). Dispone de válvula antirretorno y válvula de cierre, acoplamiento automático para izado de bombas a depósito lleno y cestón para evitar la entrada al pozo de sólidos de gran tamaño que puedan dañar las bombas.
- Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro de la actuación 02 donde rompe carga. Eje de la conducción de PE-100 DN 50 mm PN16 de la nueva EBAR y llega hasta un nuevo pozo de registro en la intersección de la calle de Vicente Rubio con la M-521. Consta de 205,121 metros de longitud.

Las parcelas de la calle Vicente Rubio que van a utilizar dicho colector son:

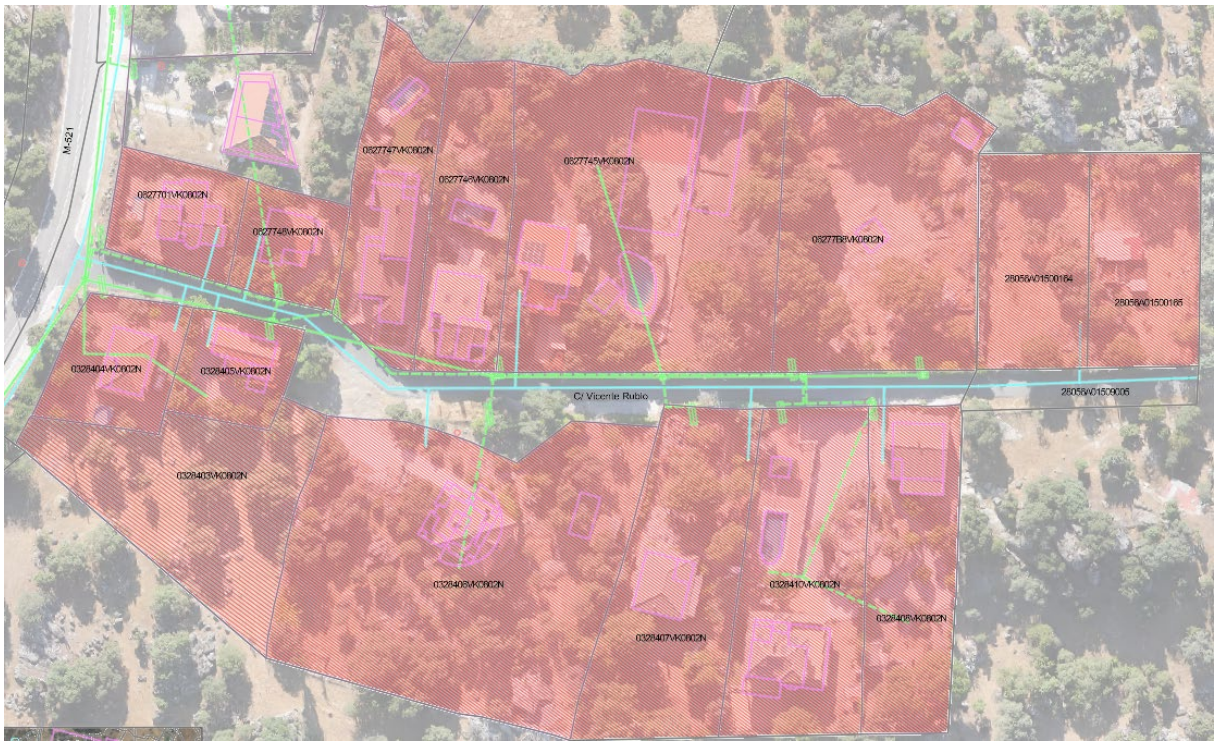


Figura.- 1 Parcelas de la actuación 01

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
0328404VK0802N	POZO 1	0,6
0627701VK0802N	POZO 1	0,6
0328405VK0802N	POZO 2	0,6
0328403VK0802N	POZO 2	0,6
0627748VK0802N	POZO 2	0,6

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
0328406VK0802N	POZO 3	0,6
0627746VK0802N	POZO 3	0,6
0627747VK0802N	POZO 3	0,6
0328407VK0802N	POZO 4	0,6
0627745VK0802N	POZO 4	0,6
0328410VK0802N	POZO 5	0,6
0328408VK0802N	POZO 5	0,6
06277B8VK0802N	POZO 5	0,6
28056A01500164	POZO 6	0,6
28056A01500165	POZO 6	0,6

Caudal medio de aguas negras: Q_{Dm} = 15 viviendas x 0,60 m³/viv día = 9,00 m³/día = 0,104 l/s

Caudal mínimo de aguas negras: Q_{Dmin} = 0,25 x 0,104 = 0,026 l/s

Caudal punta de aguas negras: $Q_{PD}=1{,}6\times\left(\sqrt{0{,}104}+0{,}104\right)$ = 0,682 ≤ 3× 0,104 = 0,3125

	PK	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_01	0+000,000	1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_02 R	0+029,160	3,00	0,035	0,10	3,0
POZO_03 R	0+048,170	4,80	0,056	0,17	3,0
POZO_04 R	0+100,230	6,00	0,069	0,21	3,0
POZO_05 R	0+147,770	7,80	0,090	0,27	3,0
POZO_06 R	0+173,630	9,00	0,104	0,31	3,0
POZO_07	0+182,890	9,00	0,104	0,31	3,0
EBAR	0+187,690	9,00	0,104	0,31	3,0

Se ha considerado, para los cálculos de las EBAR, que el caudal de bombeo será 5 veces el caudal punta de aguas negras.

	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta	Q bomb (L/s)
ACTUACIÓN 1	9,00	0,104	0,31	3,0	1,563

2.1.3 ACTUACIÓN 02.

Esta actuación se proyecta en la carretera autonómica M-521 y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El primer pozo de registro recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RA-17. Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte del nuevo pozo PN-8 de registro que recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. Finaliza en un pozo de registro existente, P.43RA-17, en la M-521. Tiene una longitud de 157,39 metros.

Las parcelas de la carretera M-521 que van a utilizar dicho colector son:



Figura.- 2 Parcelas de la actuación 02

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
0627702VK0802N	POZO_08	0,6
0627703VK0802N	POZO_08	0,6
0627704VK0802N	POZO_09 R	0,6
0627706VK0802N	POZO_09 R	0,6
0627707VK0802N	POZO_09 R	0,6
06277B3VK0802N	POZO_10	0,6

En el pozo 01 rompe carga la tubería de impulsión de la actuación 01 cuyo caudal de bombeo es 5 veces el caudal punta de aguas negras 1,57 l/s = 135,648 m³/día

	PK	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_08	0+000,000	136,85	1,584	4,55	2,9
POZO_09 R	0+107,996	138,65	1,605	4,59	2,9
POZO_10	0+151,818	139,25	1,612	4,61	2,9
P.43RA-17	0+157,387	139,25	1,612	4,61	2,9

2.1.4 ACTUACIÓN 03.

Esta actuación se proyecta en la calle Bella Vista y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM ETRS89 X = 401008.795, Y = 4483065.116, en la calle Bella Vista y acaba en la nueva EBAR a mitad de dicha calle. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 132,307 metros.
- Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior. Dicha EBAR es prefabricada. El cuerpo de la EBAR es una carcasa fabricada en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) construida según norma UNE-EN 12050-1 con tuberías de entrada e impulsión y tomas para salida de cables y de ventilación. Tiene 2 bombas

sumergibles para aguas residuales con funcionamiento alternativo con dispositivos de descenso y anclaje automático. Tiene un sistema de medición de nivel a través de 5 reguladores de nivel (boyas). Dispone de válvula antirretorno y válvula de cierre, acoplamiento automático para izado de bombas a depósito lleno y cestón para evitar la entrada al pozo de sólidos de gran tamaño que puedan dañar las bombas.

- Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro existente P.43RB-76 donde rompe carga. Eje de la conducción de PE-100 DN 40 mm PN16 que parte de la nueva EBAR que recoge las aguas transportadas por el colector anterior y llega hasta un nuevo pozo de registro existente, P.43RB-76, en la intersección con la calle de Luis Chamizo. Tiene 121,35 metros de longitud.

Las parcelas de la calle Bella Vista que van a utilizar dicho colector son:



Figura.- 3 Parcelas de la actuación 03

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
1232001VK0813S	POZO_11	0,6
1232008VK0813S	POZO_11	0,6
1232002VK0813S	POZO_13	0,6
1232009VK0813S	POZO_13	0,6
1232003VK0813S	POZO_14	0,6
1232004VK0813S	POZO_14	0,6
1232005VK0813S	POZO_14	0,6
1232010VK0813S	POZO_14	0,6
1232006VK0813S	POZO_15	0,6
1232007VK0813S	POZO_15	0,6

	PK	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_11	0+000,000	1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_12	0+037,000	1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_13	0+047,990	2,40	0,028	0,08	3,0
POZO_14	0+104,740	4,80	0,056	0,17	3,0
POZO_15	0+127,940	6,00	0,069	0,21	3,0
EBAR	0+132,307	6,00	0,069	0,21	3,0

Se ha considerado, para los cálculos de las EBAR, que el caudal de bombeo será 5 veces el caudal punta de aguas negras.

	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta	Q bomb (L/s)
ACTUACIÓN 3	6,00	0,069	0,21	3,0	1,042

2.1.5 ACTUACIÓN 04.

Esta actuación se proyecta en la calle del poeta Miguel Hernandez y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 401339.127, Y = 4482917.560, en la calle Miguel Hernández y acaba en la nueva EBAR a final calle. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 90,04 metros.
- Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior. Dicha EBAR es prefabricada.
- Nueva tubería de impulsión hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga. Eje de la conducción de PE-100 DN 40 mm PN16 que parte de la nueva EBAR que recoge las aguas transportadas por el colector anterior y llega hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga. Tiene una longitud de 195,34 metros.

Las parcelas de la calle del poeta Miguel Hernandez que van a utilizar dicho colector son:

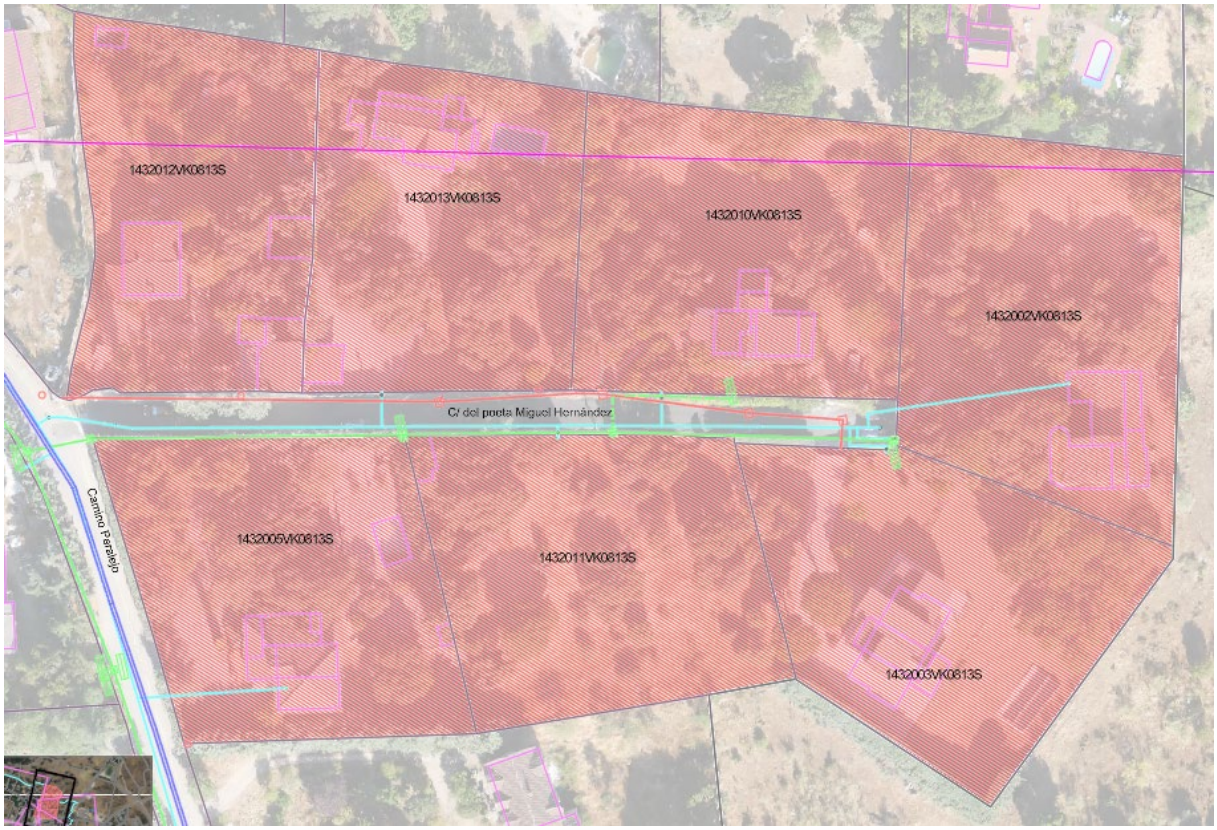


Figura.- 4 *Parcelas de la actuación 04*

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
1432005VK0813S	POZO_16	0,6
1432012VK0813S	POZO_16	0,6
1432013VK0813S	POZO_17	0,6
1432011VK0813S	POZO_19 R	0,6
1432003VK0813S	POZO_19 R	0,6
1432010VK0813S	POZO_19 R	0,6
1432002VK0813S	POZO_20	0,6

	PK	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_16	0+000,000	1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_17	0+049,559	1,80	0,021	0,06	3,0
POZO_18 R	0+063,845	1,80	0,021	0,06	3,0
POZO_19 R	0+078,357	3,60	0,042	0,13	3,0
POZO_20	0+086,040	4,20	0,049	0,15	3,0
EBAR	0+090,043	4,20	0,049	0,15	3,0

Se ha considerado, para los cálculos de las EBAR, que el caudal de bombeo será 5 veces el caudal punta de aguas negras.

	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta	Q bomb (L/s)
ACTUACIÓN 4	4,20	0,049	0,15	3,0	0,729

2.1.6 ACTUACIÓN 05.

Esta actuación se proyecta en el Camino Peralejo y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RB-6. Eje de la nueva conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 401364.709, Y = 4482895.368 del camino de Peralejo y llega a un pozo existente, P.43RB-6, en la parcela del colegio. Tiene una longitud de 208,32.

Las parcelas del camino Peralejo que van a utilizar dicho colector son:

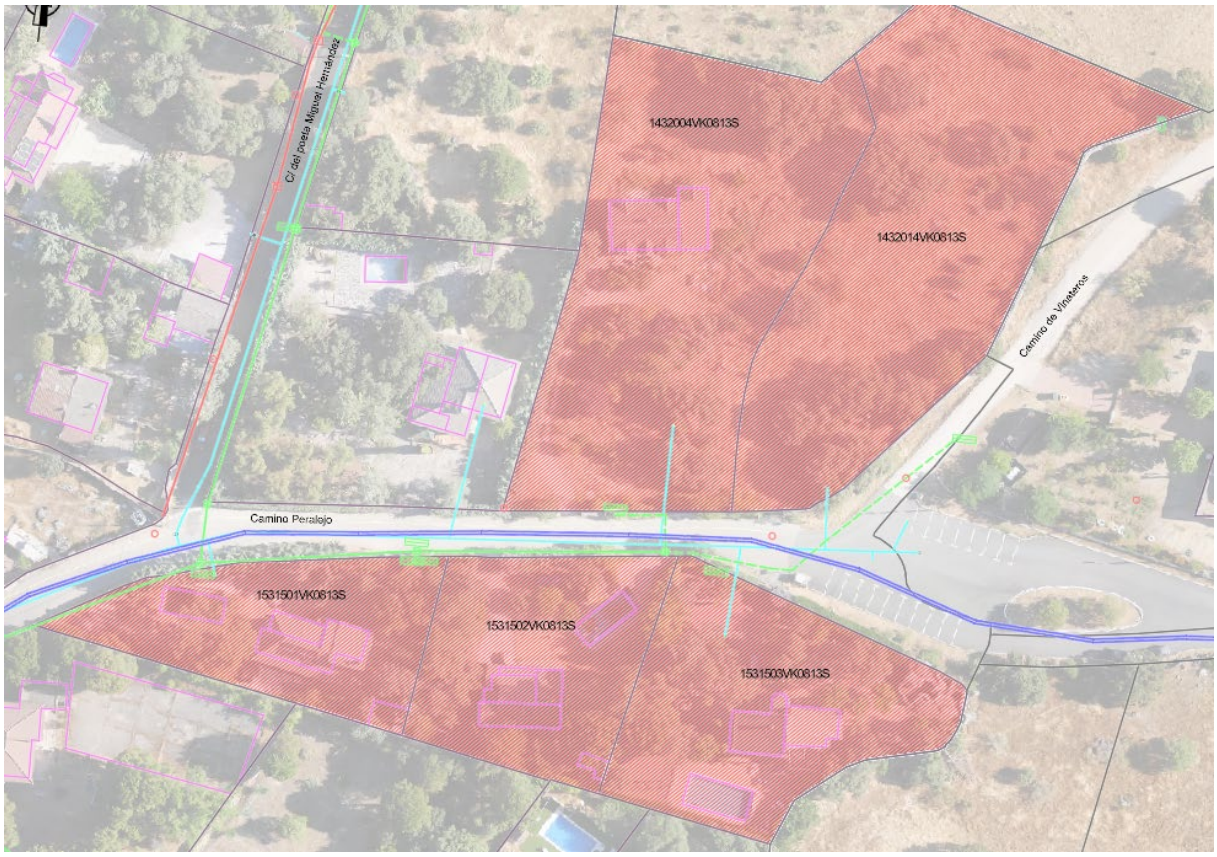


Figura.- 5 Parcelas de la actuación 05

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
1432004VK0813S	POZO_22 R	0,6
1432014VK0813S	POZO_22 R	0,6
1531503VK0813S	POZO_22 R	0,6
1531502VK0813S	POZO_22 R	0,6

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
1531501VK0813S	POZO_21	0,6

	PK	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_21	0+000,000	0,60	0,007	0,02	3,0
POZO_22 R	0+059,988	3,00	0,035	0,10	3,0
POZO_23 R	0+099,062	3,00	0,035	0,10	3,0
POZO_24 R	0+150,512	3,00	0,035	0,10	3,0
POZO_25	0+201,651	3,00	0,035	0,10	3,0
P.43RB-6	0+208,320	3,00	0,035	0,10	3,0

2.1.7 ACTUACIÓN 06.

Esta actuación se proyecta en la Calle de San Bartolomé y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72. Parte de un nuevo pozo de registro en las coordenadas UTM X = 401380.555, Y = 4482782.735, en la calle de San Bartolomé y llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72. Es una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm y tiene una longitud de 163,09 metros.

Las parcelas de la Calle de San Bartolomé que van a utilizar dicho colector son:

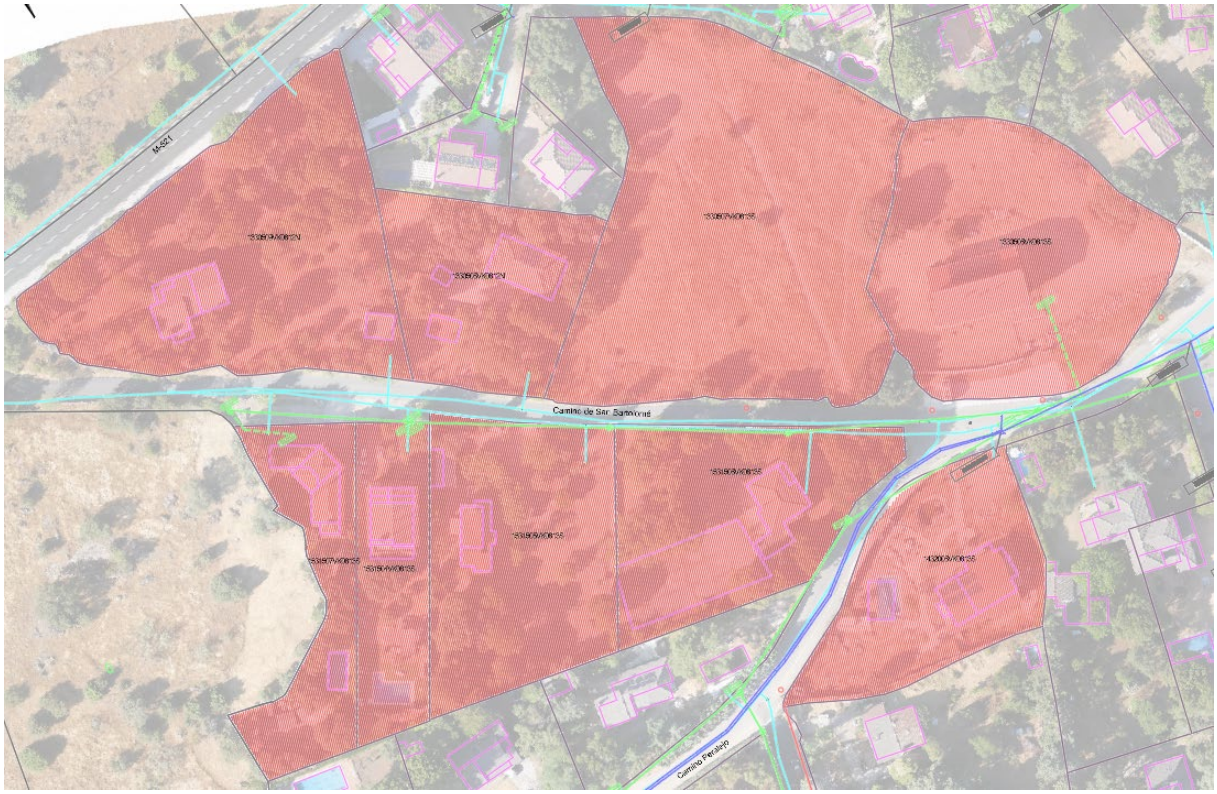


Figura.- 6 *Parcelas de la actuación 06*

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
1531504VK0813S	POZO_26	0,6
1330507VK0813S	POZO_26	0,6
1330509VK0812N	POZO_26	0,6
1531505VK0813S	POZO_27	0,6
1330508VK0812N	POZO_27	0,6
1531507VK0813S	POZO_29	0,6
1330506VK0813S	POZO_29	0,6
1432006VK0813S	POZO_30	0,6
1531506VK0813S	POZO_30	0,6

	PK	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_26	0+000,000	1,80	0,021	0,06	3,0
POZO_27	0+043,920	3,00	0,035	0,10	3,0
POZO_28	0+058,730	3,00	0,035	0,10	3,0
POZO_29	0+109,760	4,20	0,049	0,15	3,0
POZO_30	0+128,260	5,40	0,063	0,19	3,0
POZO_31	0+163,090	5,40	0,063	0,19	3,0

2.1.8 ACTUACIÓN 07.

Esta actuación se proyecta en la Calle de La Viña y se compone de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-25. Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte de un nuevo pozo en las coordenadas UTM X = 400748.415, Y = 4482054.521, en la calle de la Viña y conecta con el pozo de registro existente P.53AB-25 en la calle de Los Caños. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 108,59 metros.

Las parcelas de la Calle de La Viña que van a utilizar dicho colector son:

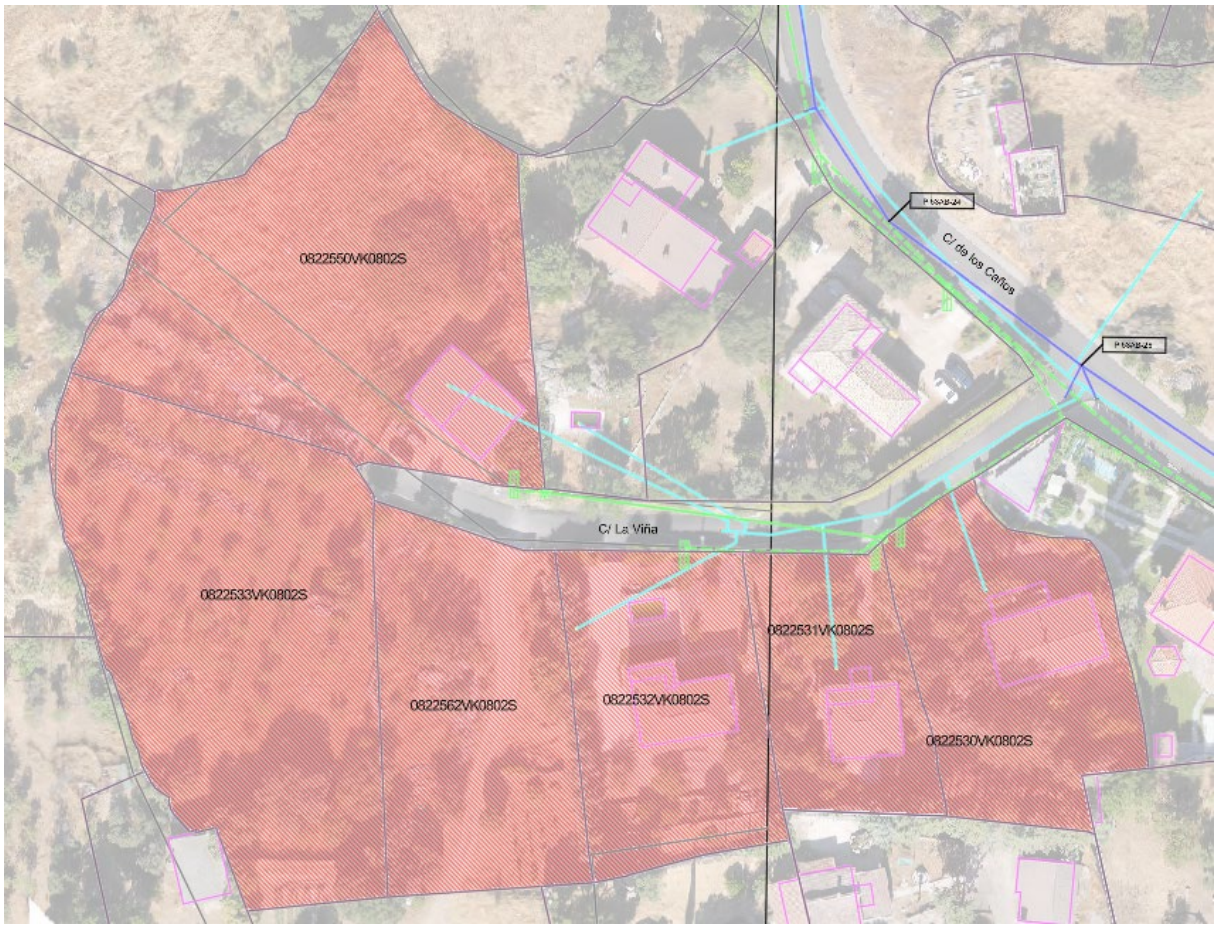


Figura.- 7 Parcelas de la actuación 07

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
0822530VK0802S	POZO_34	0,6
0822531VK0802S	POZO_34	0,6
0822532VK0802S	POZO_33	0,6
0822562VK0802S	POZO_33	0,6
0822550VK0802S	POZO_32	0,6
0822533VK0802S	POZO_32	0,6

	PK	Qnegras media (m3/día)	Qnegras media (L/s)	Qnegras punta (L/s)	Coef punta
POZO_32	0+000,000	1,20	0,014	0,04	3,0
POZO_33	0+020,530	2,40	0,028	0,08	3,0
POZO_34	0+068,330	3,60	0,042	0,13	3,0
POZO_35	0+098,430	3,60	0,042	0,13	3,0
P.53AB-25	0+108,590	3,60	0,042	0,13	3,0

2.1.9 ACTUACIÓN 08.

Esta actuación se proyecta en las calles de la Fragua y calle Apolo 11 y se componen de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48. El tramo de colector finaliza un pozo de registro existente, P.53AB-30 (PN-49), en la calle Apolo 11.
  A partir de este pozo el colector proyectado de Ø500 sustituye al colector existente de Ø400 y Ø300 entre los pozos existentes P.53AB-30 (PN-49), P.53AB-29 (PN-50), y P.53AB-28 (PN-51). Estos pozos también se sustituyen por otros de nueva ejecución. También se proyecta un nuevo colector de Ø500 para conectar los pozos P.53AB-28 (PN-51) y P.53AB-31 (PN-52). Así mismo también se sustituye el pozo P.53AB-31 (PN-52), por otro de nueva ejecución.
  Hay que anular salidas en los pozos P.53AB-48 (hacia el pozo P.53AB-49) y P.53AB-28 (hacia el pozo P.53AB-29) para definir la nueva ruta de circulación del agua.
- Nueva rejilla en la calle Fuente de la Zorra y nuevo colector Ø400 mm que lleve las aguas pluviales de escorrentía desde esa nueva rejilla al pozo existente P.53AB-13. Eje Colector de pluviales calles de la Fragua: Eje del nuevo colector proyectado de PVC estructurado SN8 DN 400 mm que llevará las aguas pluviales de escorrentía desde una nueva rejilla en las coordenadas UTM X = 400889.499, Y = 4482320.063, en la calle de la Fragua, hasta el pozo existente P.53AB-13. Tiene una longitud de 51,34 metros
- Modificación de las acometidas domiciliarias existentes para llevarlas al nuevo colector proyectado. Para conectar las acometidas domiciliarias existentes a los pozos de registro del nuevo colector se utilizarán arquetas de fábrica de ladrillo, ejecutadas in situ y posteriormente ocultadas con los rellenos.

Las parcelas de las calles de la Fragua y calle Apolo 11 que van a utilizar dicho colector son:

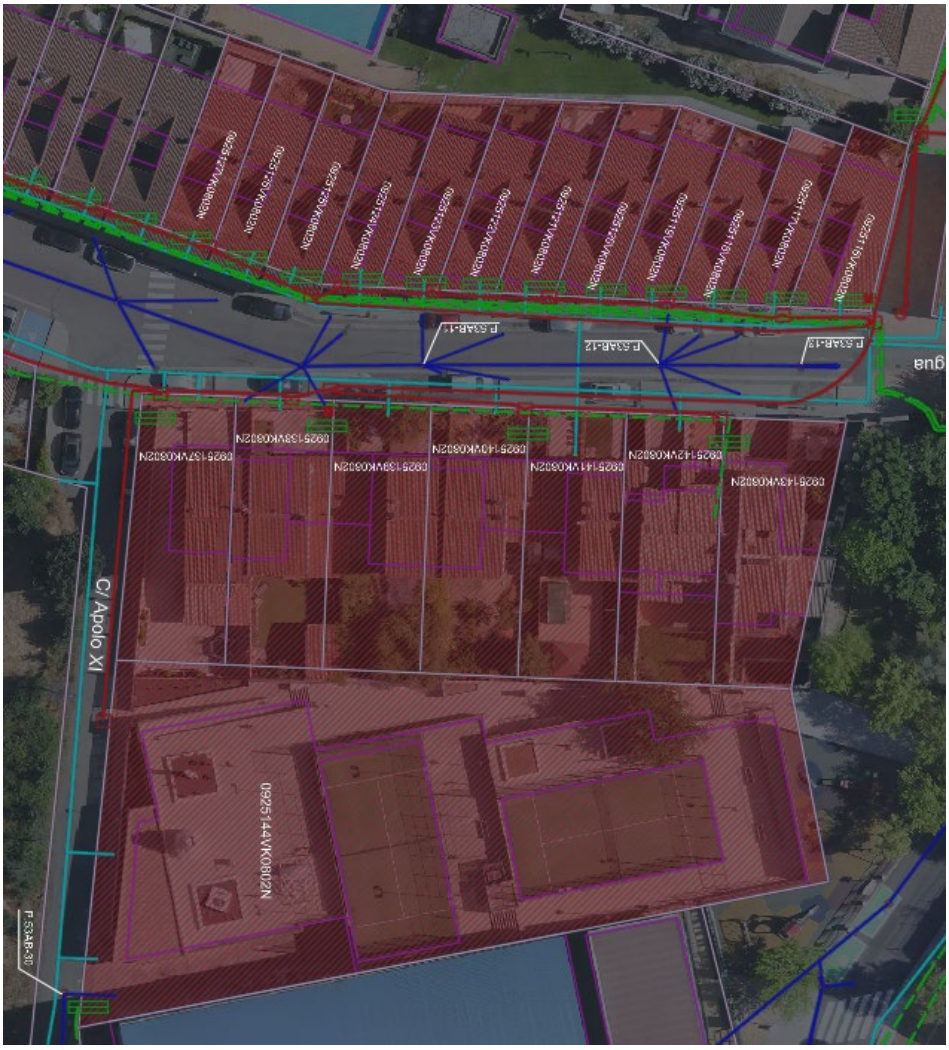


Figura.- 8 Parcelas de la actuación 08

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
EXISTENTE	P.53AB-48	85,8
ACTUACIÓN 09	POZO_38 R	1,80
0925116VK0802N	POZO_39 R	0,6
0925143VK0802N	POZO_39 R	0,6
0925117VK0802N	POZO_40 R	0,6
0925118VK0802N	POZO_41 R	0,6
0925142VK0802N	POZO_41 R	0,6
0925119VK0802N	POZO_42 R	0,6
0925120VK0802N	POZO_42 R	0,6
0925141VK0802N	POZO_42 R	0,6
0925121VK0802N	POZO_43 R	0,6
0925122VK0802N	POZO_44 R	0,6
0925123VK0802N	POZO_44 R	0,6

PARCELA	ENTREGA	Dotación unitaria (m3/día)
0925140VK0802N	POZO_44 R	0,6
0925139VK0802N	POZO_44 R	0,6
0925138VK0802N	POZO_45 R	0,6
0925124VK0802N	POZO_45 R	0,6
0925125VK0802N	POZO_45 R	0,6
0925126VK0802N	POZO_46	0,6
0925127VK0802N	POZO_46	0,6
0925137VK0802N	POZO_46	0,6
0925144VK0802N	P.53AB-30	6,74

El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48, al cual le llega un caudal de Qmáx = 0,327 m3/s (28.252,8 m3/día).

Este caudal se obtiene a partir de las cuencas pluviales (caudal para un episodio de lluvia de periodo de retorno de 10 años) que recogen los imbornales ya existentes en dicha cuenca y el caudal punta de las acometidas domiciliarias de la cuenca residual del colector. QP(T10) = 0,324 m3/s + Qp res = 0.003m3/s.

En el caso de los nuevos desarrollos se ha tenido en cuenta que verterán a la red 5 veces el caudal punta (5*Qp) no debiéndose conectar nueva red de pluviales a los colectores proyectados.

En el pozo 03 de nueva ejecución le llega los caudales procedentes de la actuación 09.

Tal y como se ha indicado anteriormente, en suelo dotacional se considera una dotación de residuales de **4 l/m2 edificable y día**. La parcela 0925144VK0802N es una parcela considerada como uso global: EQUIPAMIENTOS, uso general: ESPACIO VERDE y uso detallado: PARQUES MUNICIPALES Y URBANOS en el planeamiento urbanístico del municipio. Pero esa parcela alberga el Museo Lunar por lo que se va a considerar a efectos de dotación de residuales como uso dotacional. En catastro, esa parcela tiene una superficie construida de 1.685 m², por lo que tiene una dotación unitaria de 6,74 m³/día, que se incorpora en el pozo existente P.53AB-30.

	PK	Qresid media (m3/día)	Qresid media (L/s)	Qresid punta (L/s)	QP (T10) (L/s)	Q n.d Nuevos desarrollos (L/s)	Qdiseño (Qrp +QP +Q n.d) (L/s)
P.53AB-48	0+000,000	85,8	0,9931	2,98	324	0,81	327,8
POZO_36 R	0+008,380	85,8	0,9931	2,98	324	0,81	327,8
POZO_37 R	0+020,000	85,8	0,9931	2,98	324	0,81	327,8
POZO_38 R	0+041,270	87,6	1,014	3,042	363	4,245	370,3
POZO_39 R	0+050,210	87,6	1,014	3,042	363	4,245	370,3
POZO_40 R	0+056,040	87,6	1,014	3,042	363	4,245	370,3
POZO_41 R	0+062,540	87,6	1,014	3,042	363	4,245	370,3
POZO_42 R	0+069,310	87,6	1,014	3,042	363	4,245	370,3
POZO_43 R	0+076,470	87,6	1,014	3,042	363	4,245	370,3
POZO_44 R	0+085,880	88,8	1,028	3,084	363	4,245	370.33
POZO_45 R	0+098,640	90,6	1,049	3,147	363	4,245	370,39

	PK	Qresid media (m3/día)	Qresid media (L/s)	Qresid punta (L/s)	QP (T10) (L/s)	Q n.d Nuevos desarrollos (L/s)	Qdiseño (Qrp +QP +Q n.d) (L/s)
POZO_46	0+112,370	92,4	1,069	3,207	363	4,245	370,45
POZO_47 R	0+121,350	92,4	1,069	3,207	363	4,245	370,45
POZO_48	0+147,550	92,4	1,069	3,207	363	4,245	370,45
P.53AB-30 (POZO_49)	0+179,200	99,14	1,147	3,441	363	4,245	370,69
P.53AB-29 (POZO_50)	0+199,290	99,14	1,147	3,441	363	4,245	370,69
P.53AB-28 (POZO_51)	0+223,860	99,14	1,147	3,441	363	4,245	370,69
P.53AB-31 (POZO_52)	0+232,910	99,14	1,147	3,441	363	4,245	370,69

En este caso, en el primer tramo, el que discurre por la C. de la Fragua (desde el pozo P.53AB48 al PN-47) con una pendiente del 4% COLECTOR DN400 nos encontraríamos con que cumplimos con el grado de llenado máximo del 75%, como puede verse en la tabla adjunta.

CALLE DE LA FRAGUA					D400			
Q entrada a colector	0,37	m3/s						
D:	0,364	m						
s media:	4,00	%	P.53AB-48	PN-47				
n:	0,009	PVC						
h (m)	% sección	Radio (m)	Ángulo (rad)	Sm (m2)	Pm (m)	Rh (m)	v (m/s)	Q (m3/s)
0,364	100	0,182	6,283	0,104	1,144	0,091	4,50	0,468
0,346	95	0,182	5,381	0,102	0,979	0,104	4,92	0,503
0,328	90	0,182	4,996	0,099	0,909	0,108	5,05	0,499
0,309	85	0,182	4,692	0,094	0,854	0,110	5,11	0,482
0,291	80	0,182	4,429	0,089	0,806	0,111	5,12	0,457
0,273	75	0,182	4,189	0,084	0,762	0,110	5,10	0,427
0,255	70	0,182	3,965	0,078	0,722	0,108	5,03	0,392
0,237	65	0,182	3,751	0,072	0,683	0,105	4,94	0,354
0,218	60	0,182	3,544	0,065	0,645	0,101	4,82	0,314
0,200	55	0,182	3,342	0,059	0,608	0,096	4,67	0,274
0,182	50	0,182	3,142	0,052	0,572	0,091	4,50	0,234
0,164	45	0,182	2,941	0,045	0,535	0,085	4,29	0,195
0,146	40	0,182	2,739	0,039	0,498	0,078	4,06	0,158
0,127	35	0,182	2,532	0,032	0,461	0,070	3,79	0,123
0,109	30	0,182	2,319	0,026	0,422	0,062	3,49	0,092
0,091	25	0,182	2,094	0,020	0,381	0,053	3,15	0,064
0,073	20	0,182	1,855	0,015	0,338	0,044	2,77	0,041
0,055	15	0,182	1,591	0,010	0,290	0,034	2,32	0,023
0,036	10	0,182	1,287	0,005	0,234	0,023	1,80	0,010
0,018	5	0,182	0,902	0,002	0,164	0,012	1,15	0,002

En el Tramo final desde el PN-47 al PN-52, discurrimos con una pendiente del 1% debido a que la orografía no nos favorece y hemos de procurar no profundizar en terreno granítico. Es por ello, por lo que se amplia el diámetro del colector a un DN500 para seguir cumpliendo con la capacidad.

CALLE APOLO 11					D500			
Q entrada a colector	0,37	m3/s						
D:	0,452	m						
s media:	1,00	%	PN-47	PN-52				
n:	0,009	PVC	891,294	884,328				
h (m)	% sección	Radio (m)	Ángulo (rad)	Sm (m2)	Pm (m)	Rh (m)	v (m/s)	Q (m3/s)
0,452	100	0,226	6,283	0,160	1,420	0,113	2,60	0,417
0,429	95	0,226	5,381	0,157	1,216	0,129	2,84	0,448
0,407	90	0,226	4,996	0,152	1,129	0,135	2,92	0,444
0,384	85	0,226	4,692	0,145	1,060	0,137	2,95	0,429
0,362	80	0,226	4,429	0,138	1,001	0,137	2,96	0,407
0,339	75	0,226	4,189	0,129	0,947	0,136	2,94	0,380
0,316	70	0,226	3,965	0,120	0,896	0,134	2,91	0,349
0,294	65	0,226	3,751	0,110	0,848	0,130	2,85	0,315
0,271	60	0,226	3,544	0,101	0,801	0,125	2,79	0,280
0,249	55	0,226	3,342	0,090	0,755	0,120	2,70	0,244
0,226	50	0,226	3,142	0,080	0,710	0,113	2,60	0,208
0,203	45	0,226	2,941	0,070	0,665	0,105	2,48	0,174
0,181	40	0,226	2,739	0,060	0,619	0,097	2,34	0,140
0,158	35	0,226	2,532	0,050	0,572	0,087	2,19	0,110
0,136	30	0,226	2,319	0,040	0,524	0,077	2,02	0,082
0,113	25	0,226	2,094	0,031	0,473	0,066	1,82	0,057
0,090	20	0,226	1,855	0,023	0,419	0,055	1,60	0,036
0,068	15	0,226	1,591	0,015	0,360	0,042	1,34	0,020
0,045	10	0,226	1,287	0,008	0,291	0,029	1,04	0,009
0,023	5	0,226	0,902	0,003	0,204	0,015	0,67	0,002

2.1.10 ACTUACIÓN 09.

Esta actuación se proyecta atravesando el Parque del Caño y en la calle de Los Caños y se componen de las siguientes actuaciones:

- Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-46 (PN-55) en la calle de los Caños con el pozo PN-38 de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida existente de ese pozo de registro P.53AB-46 (PN-55) del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo hacia el pozo P.53AB-31(PN-52).
- Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-7 con el pozo de registro existente P.53AB-46 (PN-55). A su vez se anulará dentro del pozo P.53AB-7 la salida del colector existente de Ø280 mm que se conecta con el colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.
- Eje de la nueva conducción de aguas residuales domiciliarias que parte del pozo de registro existente P.53AB-7 en la calle de los Caños, conecta con el pozo P.53AB-46 y termina en un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se trata de una conducción de PVC estructurado SN8 DN 400 mm con una longitud de 64,71 metros

Las parcelas de las calles de la calle de Los Caños que van a utilizar dicho colector son:

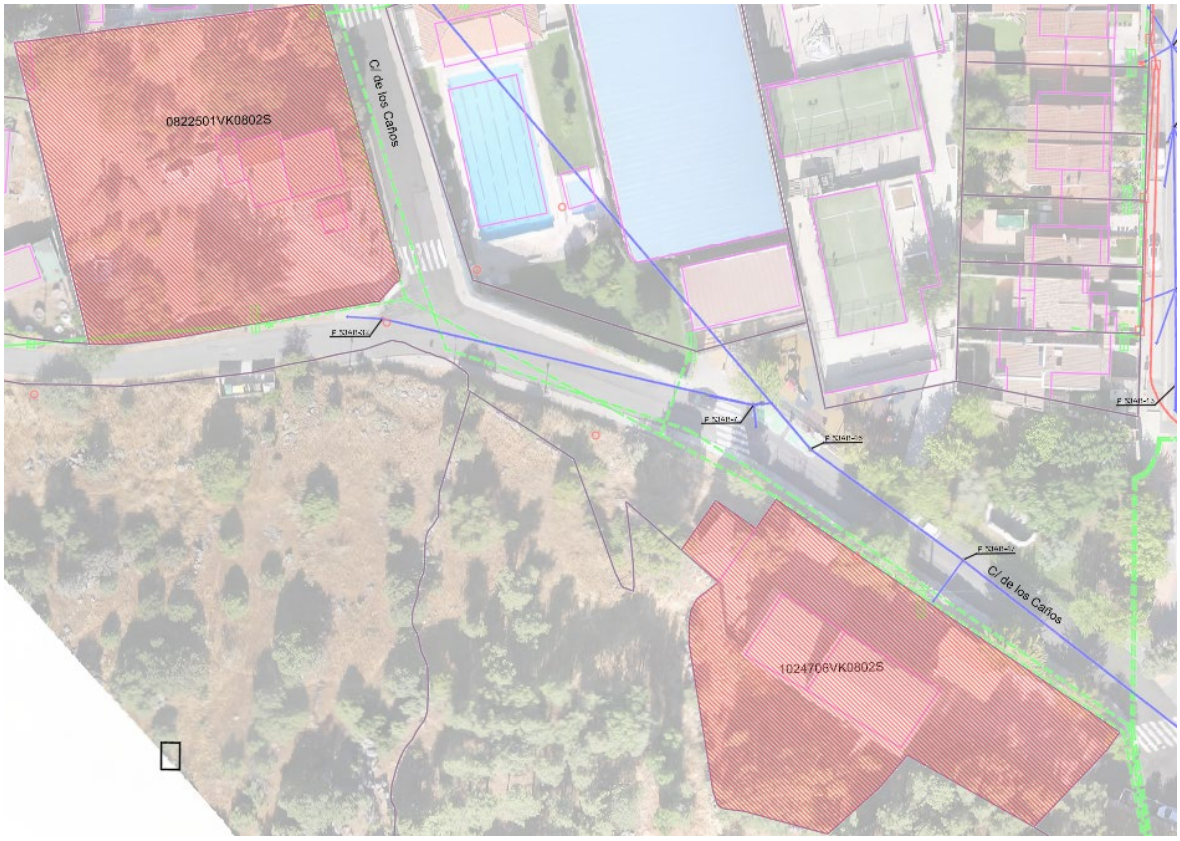


Figura.- 9 *Parcelas de la actuación 09*

PARCELA	ENTREGA	Qd (m3/día)
UA-30 / 31 / 32 / 33	P.53AB-7	(5*Qp) 297
1024706VK0802S	P.53AB-46	0,6
0822501VK0802S	P.53AB-7	0,6
2 IMBORNALES	P.53AB-7	3.369,6

No obstante, hay que añadir los nuevos desarrollos urbanos U.A.-30,U.A.-31, U.A.-32 y U.A.33 que en un futuro tributarán a la red de la C/ de las Hoyuelas llegando a nuestro colector.

La superficie de vial que recogen las aguas de escorrentía que acaban en los dos imbornales existentes en la calle de los Caños es de 1.180 m2.



Figura.- 10 *Situación del pozo P.53AB-7 con los dos imbornales (en rojo) en la calle de los Caños y superficie de vial cuya escorrentía de aguas pluviales acaban en esos dos imbornales..*

En la intersección de la calle de los Caños con la calle de la Fragua se proyecta la colocación de una rejilla de lado a lado de la calle Fuente de la Zorra que se va a conectar con la conducción existente de la calle de la Fragua.

Esto supone un caudal para el periodo de retorno de 10 años de 0,039 m³/s = 3.369,6 m³/día

	PK	Qresid media (m3/día)	Qresid media (L/s)	Qresid punta (L/s)	QP (T10) (L/s)	Q n.d Nuevos desarrollos (L/s)	Qdiseño (Qrp +QP +Q n.d) (L/s)
P.53AB-7	0+000,000	1.2	0.01389	0,04167	39	3,437	42,48
P.53AB-46 (POZO_55)	0+010,360	1.2	0.01389	0,04167	39	3,437	42,48
POZO_38 ACT8	0+064,710	1.8	0.02083	0,06249	39	3,437	42,50

3 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS CONDUCCIONES.

3.1 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.

Los criterios generales adoptados son los siguientes:

- Los colectores se diseñan por gravedad siempre que sea posible y como preferencia de diseño.
- Máximo aprovechamiento de las infraestructuras de drenaje urbano existentes.
- Imposición de un diámetro mínimo a instalar de 400 mm en los colectores generales y de 250 mm en los ramales de imbornales y de acometidas domiciliarias tal y como se especifica en el artículo III.1.3. de las NRSCYII. Se utilizarán tubería de PVC de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, de diámetro nominal Ø400, Ø500 y Ø630 color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²) para todos los colectores de gravedad. Cuando esos colectores van a llegar a una EBAR se reduce desde el pozo de registro anterior hasta la EBAR a un diámetro de Ø160mm debido a las limitaciones de entrada en la EBAR.
  Según se indica en el artículo III.1.3. de las NRSCYII, el diámetro mínimo para las impulsiones es de Ø150mm, pero debido al escaso caudal que llega a las EBAR, las conducciones de impulsión han reducido los diámetros con respecto a este condicionante.
- Limitación de la velocidad máxima de circulación del agua, de acuerdo a lo establecido en el artículo III.5.7 de las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3. 2020 (NRSCYII), con un valor límite general de 3 m/s, sin sobrepasar nunca los 5 m/s.
- La velocidad mínima no deberá ser inferior a 0,6 m/s bajo el caudal mínimo de aguas residuales. En caso de que ésta no se cumpliera, será admisible la pendiente y sección dispuesta si se verifica el cumplimiento de la velocidad anterior para el caudal medio de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en el artículo III.5.7. de las NRSCYII.
  Hay tramos en los que las velocidades es inferior a estos criterios debido al escaso caudal que circula por los colectores, incluso con pendientes superiores al 4%, ya que hay que mantener la imposición de diámetro mínimo a instalar de 400 mm.
- Como criterio general de diseño, la pendiente mínima adoptará el valor de 1% y la pendiente máxima no deberá ser superior al 4%, salvo autorización expresa de Canal de Isabel II, de acuerdo con lo establecido en el artículo II.4.3. de las NRSCYII.
  Se han proyectado tramos con pendientes mayores al 4% donde la pendiente de la calle ya supera este valor. Por este motivo, aun contando con resaltos en el propio colector no se ha podido reducir la pendiente. En estos puntos se ha comprobado que la velocidad, a pesar de esto, no excede los 5 m/s.
- En las conducciones cuyo funcionamiento sea en lámina libre, deberá comprobarse que, en la hipótesis de circulación del caudal máximo de proyecto (Qmax), su llenado es inferior al 75% u 85% de la sección en los casos de conducciones de aguas residuales o de aguas pluviales, respectivamente. Para el caso de redes unitarias el llenado será inferior al 75%, de acuerdo con lo establecido en el artículo III.5.8. de las NRSCYII.
- Los resaltos en los colectores de gravedad se han limitado a una altura máxima de 1,30 m.

3.2 COLECTORES

3.2.1 CÁLCULO HIDRÁULICOS DE COLECTORES.

Para el dimensionamiento de los colectores se utilizará la formulación de Manning:

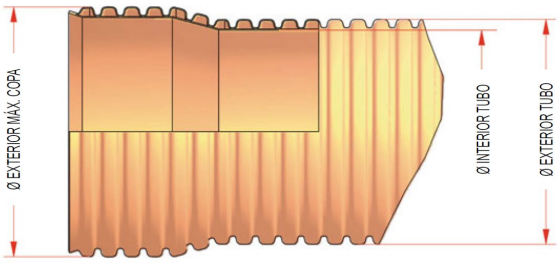
$$Q=V \times S=\frac{1}{n}\times R_H^{\frac{2}{3}}\times J^{\frac{1}{2}}\times S$$

Donde:

- Q *[m³/s]* Caudal desaguado
- V *[m/s]* Velocidad media de la corriente.
- S *[m²]* Área de la sección mojada
- n Coeficiente de rugosidad.
- R_H *[m]* Radio hidráulico. R = S/P.
- P *[m]* Perímetro mojado
- J *[m/m]* Perdida de carga unitaria

Para el dimensionamiento de los colectores se ha considerado un diámetro mínimo de 400 mm. La tubería proyectada es de PVC de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, de diámetro nominal Ø400 color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²).

DN (mm)	Ø Exterior tubo	Ø Interior tubo	Ø Exterior máx. copa	Código
160	160	146	182	1111818
200	200	182	228	1111819
250	250	228	284	1111820
315	315	285	358	1001998
400	400	364	448	1111822
500	500	452	563	2130991
630	649	590	734	1002147
800	856	775	954	1002148
1.000	1.072	970	1.222	1002149
1.200	1.220	1.103	1.379	1127518



El coeficiente de rugosidad de Manning para este material, según las **Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II. Versión 4. 2021** (tabla 49), está entre 0.007 y 0.009.

Se ha decidido tomar el valor de 0,009 que ha sido el considerado para el dimensionamiento del colector.

Los colectores a calcular en el presente apartado son las siguientes:

CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN	Tipo de conducción
Actuación 1	Colector 1	**Calle Vicente Rubio**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 2	Colector 2	**M-521**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 3	Colector 3	**Calle Bella Vista**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 4	Colector 4	**Calle del Poeta Miguel Hernández**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 5	Colector 5	**Camino Peralejo**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 6	Colector 6	**Calle de San Bartolomé.**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 7	Colector 7	**Calle de la Viña**	PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 8	Colector 8	**Calle de la Fragua / Calle Apolo 11**	PVC estructurado SN8 400 y 500 mm
	Colector Pluviales 9		PVC estructurado SN8 400 mm
Actuación 9	Colector 10	**Parque del Caño**	PVC estructurado SN8 400 mm

Los datos necesarios para dichos cálculos en los diferentes colectores son los siguientes:

ACTUACIONES	POZOS	PK	PENDIENTE	Qnegras media (L/s)	Qdiseño punta (L/s)
Calle Vicente Rubio	POZO_01	0+000,000		0,014	0,04
	POZO_02 R	0+029,160	6,00%	0,035	0,1
	POZO_03 R	0+048,170	5,90%	0,056	0,17
	POZO_04 R	0+100,230	5,00%	0,069	0,21
	POZO_05 R	0+147,770	5,00%	0,09	0,27
	POZO_06 R	0+173,630	3,28%	0,104	0,31
	POZO_07	0+182,890	4,00%	0,104	0,31
	EBAR	0+187,690	4,00%	0,104	0,31
M-521	POZO_08	0+000,000		1,584	4,55
	POZO_09 R	0+107,996	4,79%	1,605	4,59
	POZO_10	0+151,818	4,06%	1,612	4,61
	P.43RA-17	0+157,387	4,06%	1,612	4,61
C/Bellavista	POZO_11	0+000,000		0,014	0,04
	POZO_12	0+037,000	4,24%	0,014	0,04
	POZO_13	0+047,990	1,00%	0,028	0,08
	POZO_14	0+104,740	1,00%	0,056	0,17
	POZO_15	0+127,940	1,00%	0,069	0,21
	EBAR	0+132,307	1,00%	0,069	0,21
C/Miguel Hernandez	POZO_16	0+000,000		0,014	0,04

ACTUACIONES	POZOS	PK	PENDIENTE	Qnegras media (L/s)	Qdiseño punta (L/s)
	POZO_17	0+049,559	4,00%	0,021	0,06
	POZO_18 R	0+063,845	4,00%	0,021	0,06
	POZO_19 R	0+078,357	4,00%	0,042	0,13
	POZO_20	0+086,040	4,00%	0,049	0,15
	EBAR	0+090,043	4,00%	0,049	0,15
Camino Peralejo	POZO_21	0+000,000		0,007	0,02
	POZO_22 R	0+059,988	3,74%	0,035	0,1
	POZO_23 R	0+099,062	4,00%	0,035	0,1
	POZO_24 R	0+150,512	1,70%	0,035	0,1
	POZO_25	0+201,651	4,80%	0,035	0,1
	P.43RB-6	0+208,320	4,74%	0,035	0,1
Calle San Bartolomé	POZO_26	0+000,000		0,021	0,06
	POZO_27	0+043,920	2,48%	0,035	0,1
	POZO_28	0+058,730	1,00%	0,035	0,1
	POZO_29	0+109,760	2,03%	0,049	0,15
	POZO_30	0+128,260	2,03%	0,063	0,19
	POZO_31	0+163,090	1,00%	0,063	0,19
C/La Viña	POZO_32	0+000,000		0,014	0,04
	POZO_33	0+020,530	1,00%	0,028	0,08
	POZO_34	0+068,330	1,00%	0,042	0,13
	POZO_35	0+098,430	1,00%	0,042	0,13
	P.53AB-25	0+108,590	1,00%	0,042	0,13
C/La Fragua C/Apollo 11	**P.53AB-48**	0+000,000		382,7	327,8
	POZO_36 R	0+008,380	4,00%	382,7	327,8
	POZO_37 R	0+020,000	4,00%	382,7	327,8
	POZO_38 R	0+041,270	4,00%	421,714	370,3
	POZO_39 R	0+050,210	4,00%	421,728	370,3
	POZO_40 R	0+056,040	4,00%	421,735	370,3
	POZO_41 R	0+062,540	4,00%	421,749	370,3
	POZO_42 R	0+069,310	4,00%	421,769	370,3
	POZO_43 R	0+076,470	4,00%	421,776	370,3
	POZO_44 R	0+085,880	4,00%	421,804	370.33
	POZO_45 R	0+098,640	4,00%	421,825	370,39
	POZO_46	0+112,370	4,00%	421,846	370,45
	POZO_47 R	0+121,350	4,00%	421,846	370,45
	POZO_48	0+147,550	1,00%	421,846	370,45
	P.53AB-30 (POZO_49)	0+179,200	1,00%	421,924	370,69
	P.53AB-29 (POZO_50)	0+199,290	1,00%	421,924	370,69
	P.53AB-28 (POZO_51)	0+223,860	1,00%	421,924	370,69
	P.53AB-31 (POZO_52)	0+232,910	1,00%	421,924	370,69

ACTUACIONES	POZOS	PK	PENDIENTE	Qnegras media (L/s)	Qdiseño punta (L/s)
Parque del Caño	P.53AB-7	0+000,000		39,007	42,48
	P.53AB-46 (POZO_55)	0+010,360	4,00%	39,014	42,48
	POZO_38 ACT8	0+064,710	0,95%	39,014	42,50

Aplicando las expresiones anteriores y conocida la geometría y caudales de cálculo en cada tramo de la red, se procede a realizar las comprobaciones descritas anteriormente para la sección más desfavorable de cada tramo de la red de gravedad proyectada.

Los resultados completos de la hoja de cálculo empleada, aplicando el caudal mínimo, medio y punta de aguas negras, donde se comprueba que no se excedan los valores de llenado máximo de las conducciones, los valores de velocidad máxima ni se incumplan los valores de velocidad mínima de las conducciones, desglosados en los diferentes tramos considerados anteriormente se muestran en el **Apéndice nº1: Cálculos hidráulicos colectores.**

3.3 BOMBEOS E IMPULSIONES.

Tal y como se ha comentado anteriormente, tendremos 3 conducciones que parte de los nuevas EBAR proyectadas para conducir las aguas residuales domesticas desde dichas EBAR hasta la red de saneamiento municipal existente.

3.3.1 CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA POR MANNING.

Las conducciones proyectadas deben funcionar en presión, a sección llena. La determinación de la velocidad, el caudal o la sección es inmediata a partir de la ecuación de continuidad:

$$Q=V.\ S.$$

Siendo:

- Q *(m^3/s)* Caudal que transporta la conducción.
- V *(m/s)* Velocidad.
- S *(m^2)* Sección transversal del conducto.

Los cálculos hidráulicos en régimen permanente se realizan mediante la ecuación de Bernoulli:

$$h_1+\frac{P_1}{\gamma}+\frac{V_1^2}{2\cdot g}+H_b=h_1+\frac{P_1}{\gamma}+\frac{V_1^2}{2\cdot g}+\Delta H_{1\rightarrow 2}$$

Donde:

- hi *(m)* Altura del punto i respecto al plano de referencia.
- Pi *(mca)* Presión del agua en el punto i
- Vi *(m/s)* Velocidad del agua en el punto i.
- Hb *(m)* Altura de bombeo necesaria.
- ΔH_{1-2} *(m)* Perdida de carga entre 1 y 2.
- g *(m/s^2)* Aceleración de la gravedad
- γ *(kg/m^3)* Peso específico del fluido.

Perdidas de cargas continuas

Para el cálculo hidráulico de las **pérdidas de carga continuas** (por unidad de longitud), J, de las tuberías de impulsión se utilizará la formulación de Manning:

$$J=\frac{Q^2\cdot n^2}{S^2\cdot R_H^{\frac{4}{3}}}$$

Donde:

- Q *[m³/s]* Caudal desaguado
- V *[m/s]* Velocidad media de la corriente.
- S *[m²]* Área de la sección mojada
- n Coeficiente de rugosidad.
- R_H *[m]* Radio hidráulico. R = S/P.
- P *[m]* Perímetro mojado
- J *[m/m]* Perdida de carga unitaria

El material elegido será PEAD PE-100.

El coeficiente de rugosidad n de Manning para este material, según la tabla 49 "Coeficientes de rugosidad empleados en el cálculo de las pérdidas de carga" de las **Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II. Versión 4. 2021**, para la tubería PE en servicio será de 0,009**.**

	Rugosidad absoluta		Manning		Hazen-Williams	
	k (mm)		n		C	
	nueva	en servicio	nueva	en servicio	nueva	en servicio
Fundición	0,100	0,200	0,012	0,017	130	100
Hormigón	0,300	3,000	0,013	0,017	140	110
Acero	0,030	0,100	0,008	0,011	120	90
PE	0,005	0,030	0,007	0,009	150	140
PVC-O	0,003	0,060	0,007	0,009	150	140
PRFV	0,030	0,060	0,009	0,010	110	100

Se ha decidido tomar el valor de **0,011** que ha sido el considerado para el dimensionamiento del colector.

Perdidas de cargas continuas

Las pérdidas de carga localizadas tomaremos el máximo de estas dos hipótesis:

- El 20% de las pérdidas continuas de la impulsión.
- Cálculo en detalle de las mismas.

El cálculo en detalle de las pérdidas localizadas de las mismas se realizará de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i * \frac{V_i^2}{2g}$$

Donde:

- ΔH_i *(mca)* Pérdida localizada por el elemento i
- V_i *(m/s)* Velocidad de paso del agua por el elemento i
- g (m/s^2) Aceleración de la gravedad

- Ki Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla 50 de las NRA CII).

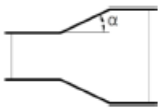
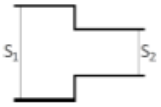
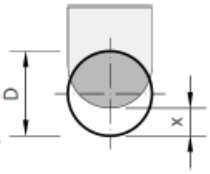
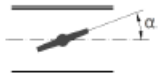
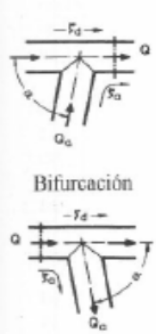
Elemento	*Coeficiente k_l*							
Ensanchamiento gradual	α	5°	10°	20°	30°	40°	90°	
	k_l	0,16	0,40	0,85	1,15	1,15	1,00	
Codos circulares	R/DN	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	$k_{90°}$	0,09	0,11	0,20	0,31	0,47	0,69	1,00	1,14
	$k_l = k_{90°} \cdot \frac{\alpha}{90°}$							
Codos segmentados	α	20°	40°	60°	80°	90°		
	k_l	0,05	0,20	0,50	0,90	1,15		
Disminución de sección	S_2/S_1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8		
	k_l	0,5	0,43	0,32	0,25	0,14		
Válvulas de compuerta	x/D	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8
	k_l	97	17	5,5	2,1	0,8	0,3	0,07	0,02
	α	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	
	k_l	0,5	1,5	3,5	10	30	100	500	
Otras	Entrada a depósito						k_l =1,0		
	Salida de depósito						k_l =0,5		

Tabla 1. *Coeficiente para el cálculo de la pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (Tabla nº 50 NRACII).*

Los coeficientes K considerados de elementos no incluidos en esta tabla son los siguientes:

- Carrete o junta de desmontaje: K= 0,1
- Válvula de retención: K=1,00
- Filtro: K=1,00
- Caudalímetro: K=0,10
- Válvula regulación de caudal: K=1.
- Confluencias y bifurcaciones de acuerdo con la siguiente tabla:



		$Q_a = 0$	$Q_a = 0{,}5\,Q$	$Q_a = 0{,}8\,Q$	$Q_a = Q$
α=90°	ζ_d	0,04	0,35	0,5	-
	ζ_a	-	0,3	0,7	0,9
α=45°	ζ_d	0,04	0,2	0,1	-
	ζ_a	-	0,15	0,35	0,4

		$Q_a = 0$	$Q_a = 0{,}5\,Q$	$Q_a = 0{,}8\,Q$	$Q_a = Q$
α=90°	ζ_d	0,04	0,01	0,2	-
	ζ_a	-	0,9	1,1	1,3
α=45°	ζ_d	0,04	0,02	0,2	-
	ζ_a	-	0,4	0,35	0,5

Tabla 2. *Coeficiente para el cálculo de la pérdida de carga localizada en confluencias y bifurcaciones.*

Según las formulaciones anteriores, se calculan en detalle las pérdidas de carga continuas y localizadas de las impulsiones para actuación.

3.3.2 ACTUACIÓN Nº 1: CALLE VICENTE RUBIO.

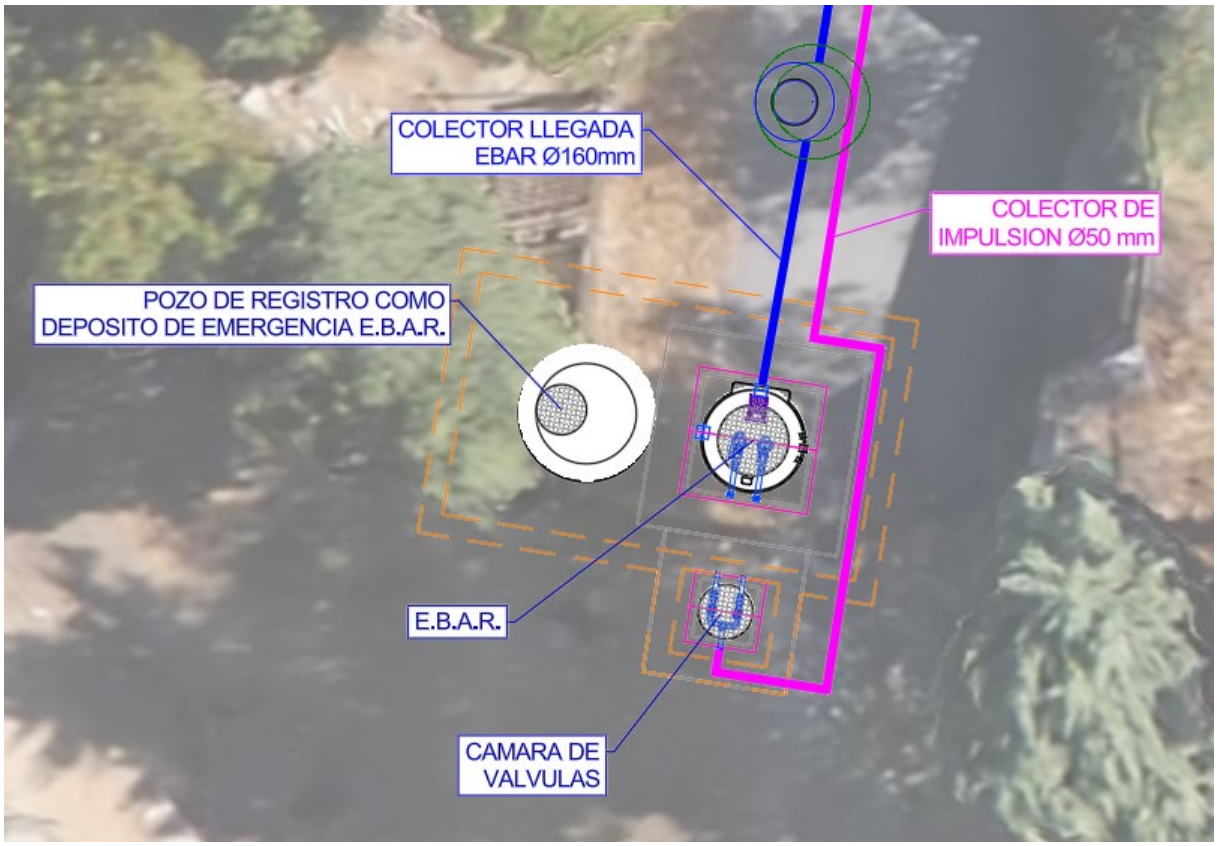


Figura.- 11 *EBAR Actuación nº1: Calle Vicente Rubio*

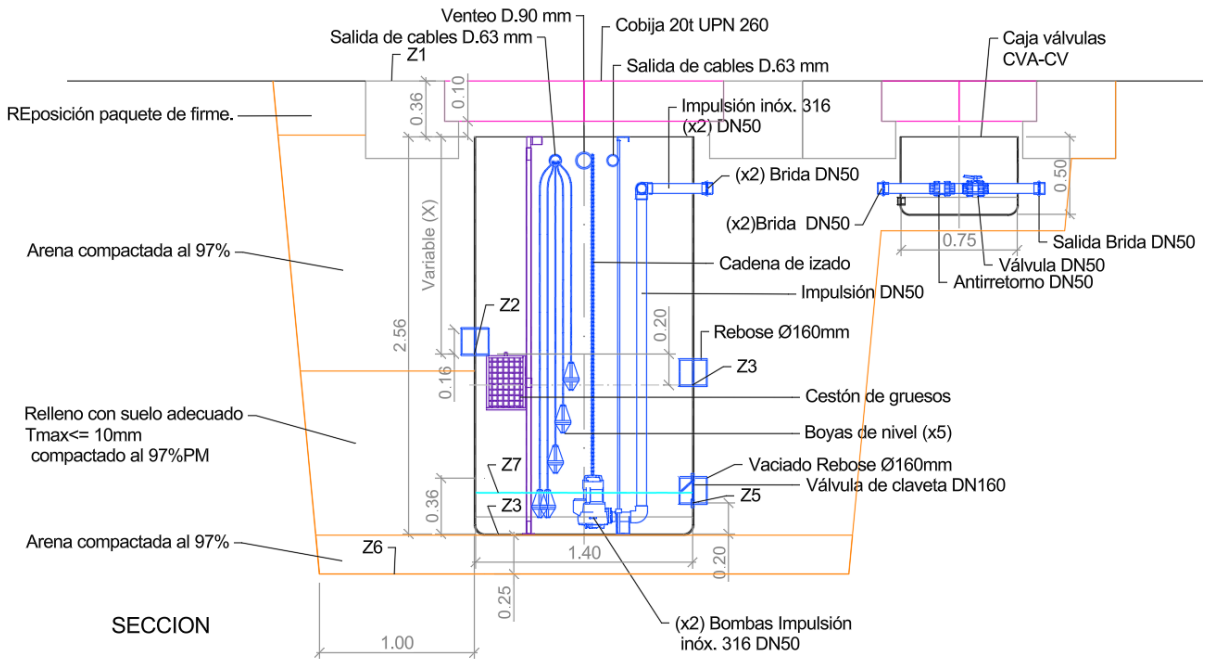


Figura.- 12 *Sección tipo EBAR*

	Terreno Z1	Entrada colector Z2	Rebose Z3	Fondo EBAR Z4	Vaciado Rebose Z5	Fondo excav Z6	Cota mínima agua en EBAR Z7
C/ Vicente Rubio	911,841	910,841	910,641	908,921	909,121	908,671	909,200

A continuación, se calculan las pérdidas continuas y localizadas:

CÁLCULO EN DETALLE DE PÉRDIDAS EN UN TRAMO DE TUBERÍA.								
Tramo en cálculo: Ebar act nº 1 C/ Vicente Rubio								
PÉRDIDAS LOCALIZADAS.								
			CAUDAL MEDIO			**CAUDAL PUNTA**		
Elemento	**K**	**DN (mm)**	**Q (L/s)**	**V(m/s)**	**Pérdida (mca)**	**Q (L/s)**	**V(m/s)**	**Pérdida (mca)**
Codo 90º	1,140	50,0	1,57	0,798	0,037	1,57	0,798	0,037
Codo 90º	1,140	50,0	1,57	0,798	0,037	1,57	0,798	0,037
Valv abierta.	0,200	50,0	1,57	0,798	0,006	1,57	0,798	0,006
Valv retención bola	5,000	50,0	1,57	0,798	0,162	1,57	0,798	0,162
Codo 90º	1,140	50,0	1,57	0,798	0,037	1,57	0,798	0,037
T 90º	2,500	50,0	1,57	0,798	0,081	1,57	0,798	0,081
Llegada arq rotura	1,000	50,0	1,57	0,798	0,032	1,57	0,798	0,032
Pérdidas localizadas totales (mca)					**0,400**			**0,400**

PÉRDIDAS CONTINUAS.									
				CAUDAL MEDIO			CAUDAL PUNTA		
Elemento	Nº Maninng	Long (m)	DN int (mm)	Q (L/s)	V(m/s)	Pérdida (mca)	Q (L/s)	V(m/s)	Pérdida (mca)
De EBAR a arq rotura	0,011	205,121	44,0	1,57	1,031	10,786	1,57	1,031	10,786
Tramo inte EBAR	0,016	6	50,0	1,57	0,798	0,338	1,57	0,798	0,338
Pérdidas continuas totales (mca)						**11,130**			**11,130**

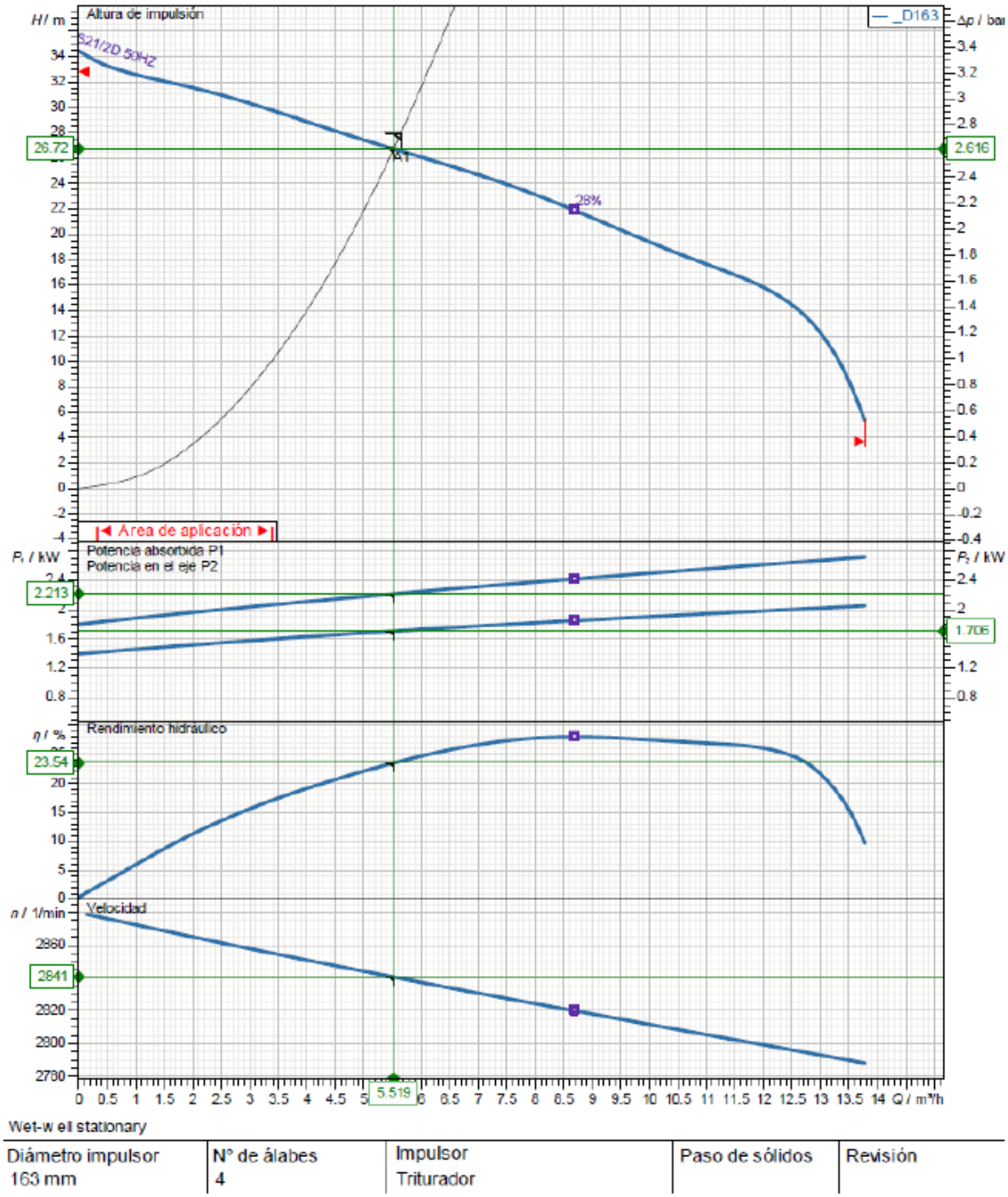
Pérdidas totales (mca)	**11,530**	**11,530**

Como se ha indicado anteriormente, la cota mínima del agua en la EBAR es la 909,20. La cota de entrega para rotura de carga de la conducción de impulsión en el pozo de registro es la 927,17, por lo que la altura geométrica es de 927,17-909,20 = 17,97 metros.

Por lo tanto, la altura de impulsión es de 17,97 + 11,53 = 29,50 mca.

Como resumen la bomba a instalar debe proporcionar:

	Bomba
Caudal (l/s)	1,57
Altura de impulsión (mca)	29,50



Al lado de la EBAR se ha dispuesto un pozo de registro como depósito de emergencia para recoger las aguas de rebose de la EBAR. Dicho volumen será el volumen ocupado en la EBAR entre los puntos de salida del rebose y el vaciado.

	Rebose Z3	**Vaciado Rebose Z5**	**Vol dep emergencia (m3)**
C/ Vicente Rubio	910,641	909,121	2,340

3.3.3 ACTUACIÓN Nº 3: CALLE BELLA VISTA.

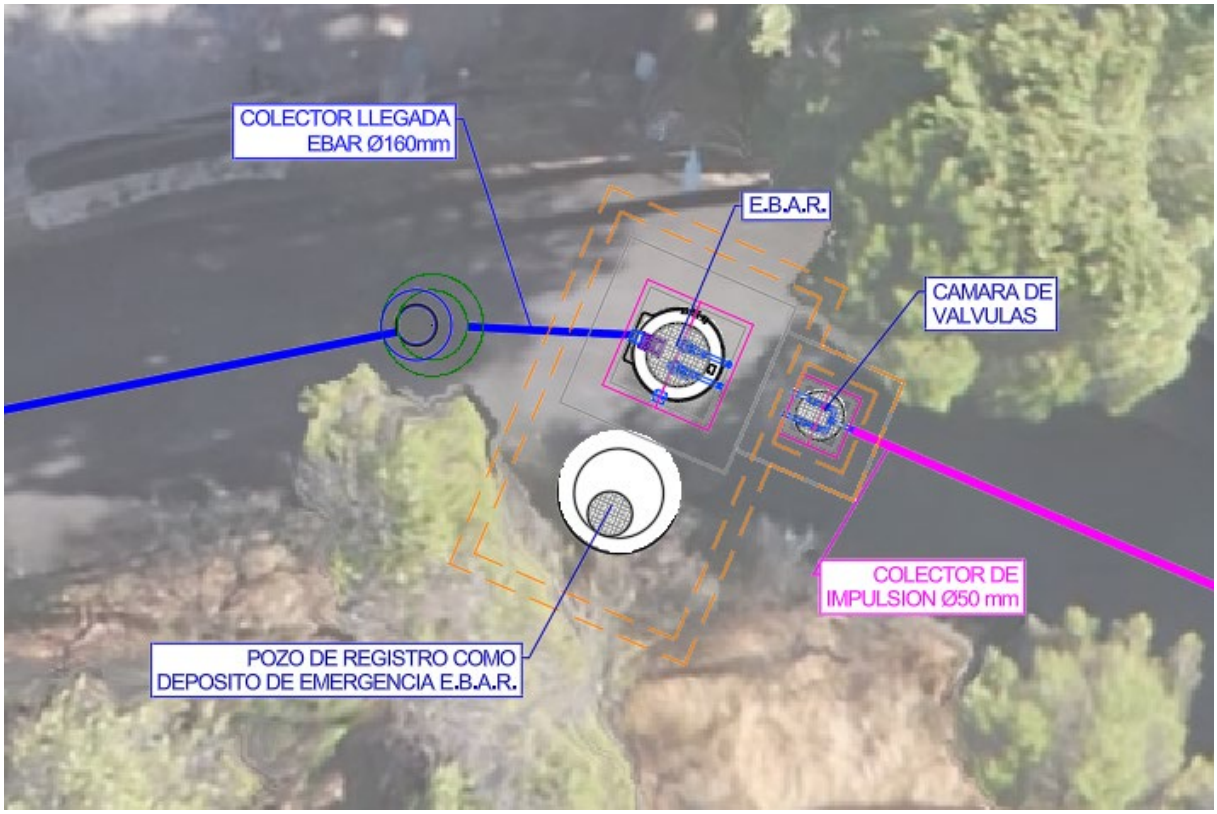


Figura.- 13 EBAR Actuación nº3: Calle Bella Vista

	Terreno Z1	Entrada colector Z2	Rebose Z3	Fondo EBAR Z4	Vaciado Rebose Z5	Fondo excav Z6	Cota mínima agua en EBAR Z7
C/ Bella Vista	932,030	930,552	930,352	929,110	929,310	928,860	929,390

A continuación, se calculan las pérdidas continuas y localizadas:

CÁLCULO EN DETALLE DE PÉRDIDAS EN UN TRAMO DE TUBERÍA.								
Tramo en cálculo: Ebar act nº 3 C/ Bella Vista								
PÉRDIDAS LOCALIZADAS.								
			CAUDAL MEDIO			CAUDAL PUNTA		
Elemento	K	DN (mm)	Q (L/s)	V(m/s)	Pérdida (mca)	Q (L/s)	V(m/s)	Pérdida (mca)
Codo 90º	1,140	50,0	1,05	0,534	0,017	1,05	0,534	0,017
Codo 90º	1,140	50,0	1,05	0,534	0,017	1,05	0,534	0,017
Valv abierta.	0,200	50,0	1,05	0,534	0,003	1,05	0,534	0,003
Valv retención bola	5,000	50,0	1,05	0,534	0,073	1,05	0,534	0,073
Codo 90º	1,140	50,0	1,05	0,534	0,017	1,05	0,534	0,017
T 90º	2,500	50,0	1,05	0,534	0,036	1,05	0,534	0,036

Llegada arq rotura	1,000	50,0	1,05	0,534	0,015	1,05	0,534	0,015
Pérdidas localizadas totales (mca)					**0,180**			**0,180**

PÉRDIDAS CONTINUAS.									
				CAUDAL MEDIO			**CAUDAL PUNTA**		
Elemento	**Nº Manning**	**Long (m)**	**DN int (mm)**	**Q (L/s)**	**V(m/s)**	**Pérdida (mca)**	**Q (L/s)**	**V(m/s)**	**Pérdida (mca)**
De EBAR a arq rotura	0,011	121,351	35,0	1,05	1,090	9,672	1,05	1,090	9,672
Tramo inte EBAR	0,016	6	50,0	1,05	0,534	0,151	1,05	0,534	0,151
Pérdidas continuas totales (mca)						**9,830**			**9,830**

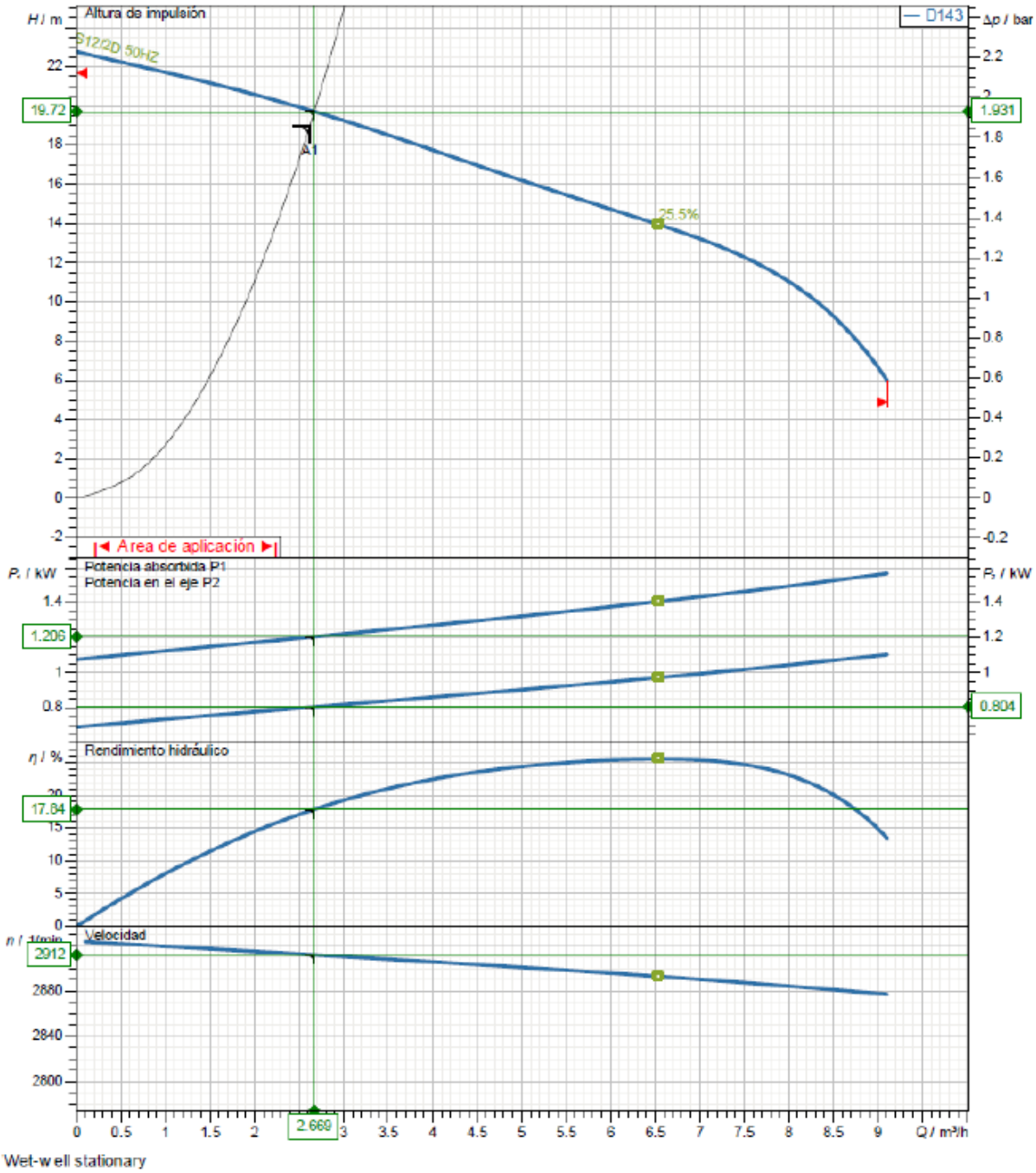
Pérdidas totales (mca)	**10,010**	**10,010**

Como se ha indicado anteriormente, la cota mínima del agua en la EBAR es la 929,39. La cota de entrega para rotura de carga de la conducción de impulsión en el pozo de registro es la 932,18 por lo que la altura geométrica es de 932,18 - 929,39 = 2,79 metros.

Por lo tanto, la altura de impulsión es de 2,79 + 10,01 = 12,8 mca.

Como resumen la bomba a instalar debe proporcionar:

	Bomba
Caudal (l/s)	1,05
Altura de impulsión (mca)	12,8



Al igual que en el caso anterior, al lado de la EBAR se ha dispuesto un pozo de registro como depósito de emergencia para recoger las aguas de rebose de la EBAR. Dicho volumen será el volumen ocupado en la EBAR entre los puntos de salida del rebose y el vaciado.

	Rebose Z3	Vaciado Rebose Z5	Vol dep emergencia (m3)
C/ Bella Vista	930,352	929,310	1,604

3.3.4 ACTUACIÓN Nº 4: CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ.

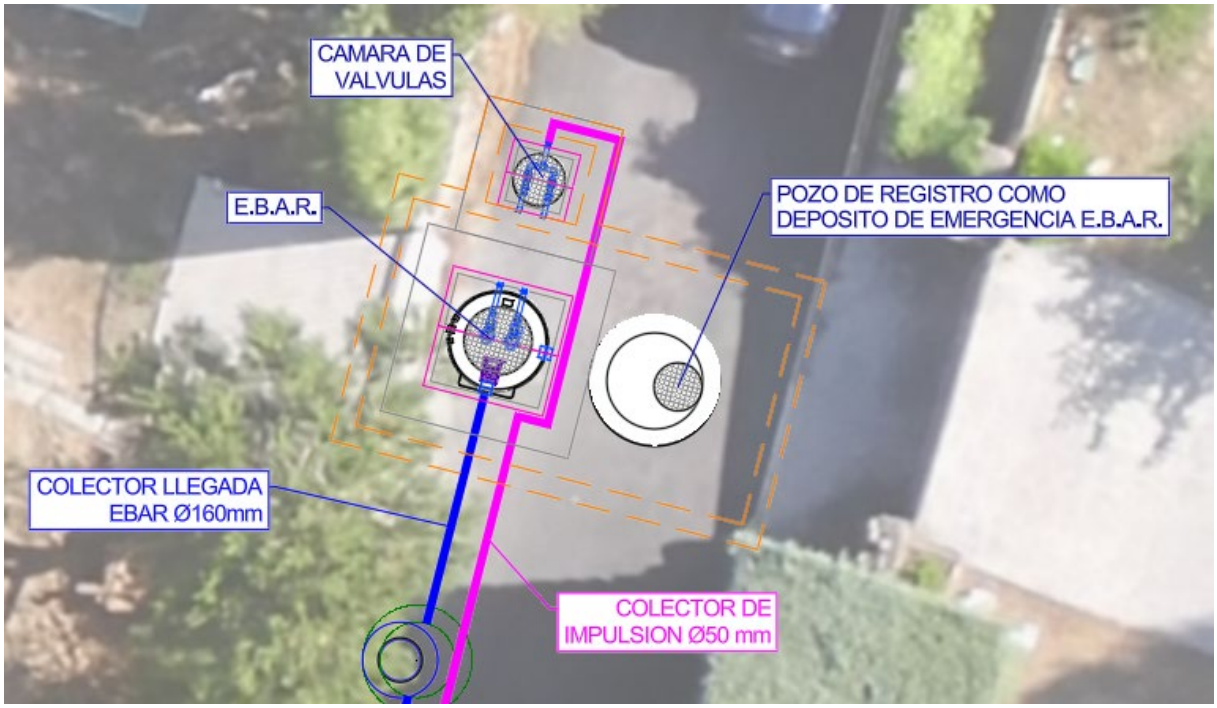


Figura.- 14 EBAR Actuación nº4: Calle del poeta Miguel Hernandez

	Terreno Z1	Entrada colector Z2	Rebose Z3	Fondo EBAR Z4	Vaciado Rebose Z5	Fondo excav Z6	Cota mínima agua en EBAR Z7
C/ Miguel Hernández	921,980	920,980	920,780	919,060	919,260	918,810	919,339

A continuación, se calculan las pérdidas continuas y localizadas:

CÁLCULO EN DETALLE DE PÉRDIDAS EN UN TRAMO DE TUBERÍA.								
Tramo en cálculo: Ebar act nº 4 C/ Poeta Miguel Hernádez.								
PÉRDIDAS LOCALIZADAS.								
			CAUDAL MEDIO			**CAUDAL PUNTA**		
Elemento	**K**	**DN (mm)**	**Q (L/s)**	**V(m/s)**	**Pérdida (mca)**	**Q (L/s)**	**V(m/s)**	**Pérdida (mca)**
Codo 90º	1,140	50,0	0,73	0,371	0,008	0,73	0,371	0,008
Codo 90º	1,140	50,0	0,73	0,371	0,008	0,73	0,371	0,008
Valv abierta.	0,200	50,0	0,73	0,371	0,001	0,73	0,371	0,001
Valv retención bola	5,000	50,0	0,73	0,371	0,035	0,73	0,371	0,035
Codo 90º	1,140	50,0	0,73	0,371	0,008	0,73	0,371	0,008
T 90º	2,500	50,0	0,73	0,371	0,018	0,73	0,371	0,018
LLEgada arq rotura	1,000	50,0	0,73	0,371	0,007	0,73	0,371	0,007
Pérdidas localizadas totales (mca)					**0,090**			**0,090**

PÉRDIDAS CONTINUAS.									
Elemento	Nº Manning	Long (m)	DN int (mm)	CAUDAL MEDIO			CAUDAL PUNTA		
				Q (L/s)	V(m/s)	Pérdida (mca)	Q (L/s)	V(m/s)	Pérdida (mca)
De EBAR a arq rotura	0,011	195,337	35,0	0,73	0,758	7,525	0,73	0,758	7,525
Tramo inte EBAR	0,016	6	50,0	0,73	0,371	0,073	0,73	0,371	0,073
Pérdidas continuas totales (mca)						**7,600**			**7,600**

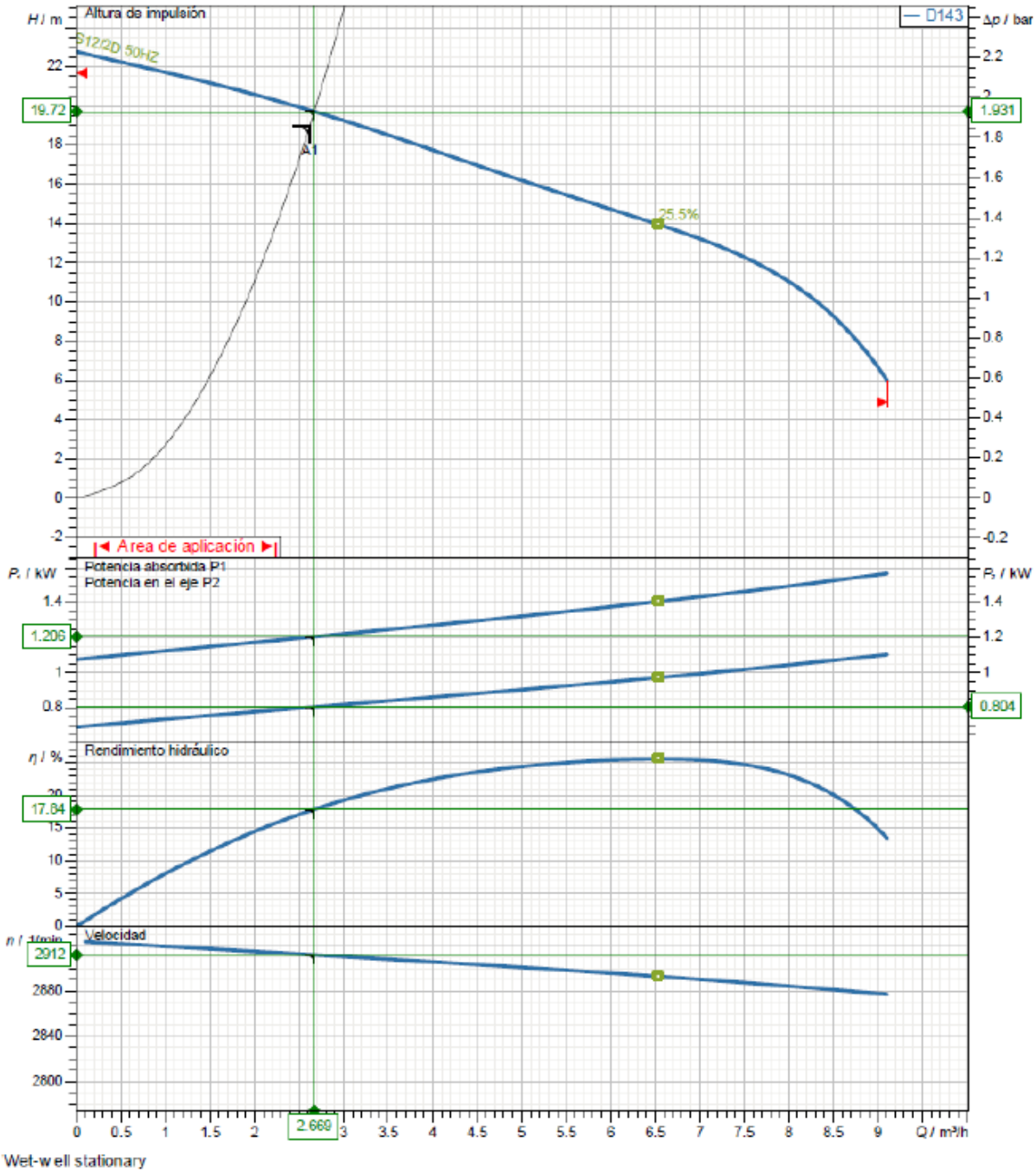
Pérdidas totales (mca)	**7,690**	**7,690**

Como se ha indicado anteriormente, la cota mínima del agua en la EBAR es la 919,34. La cota de entrega para rotura de carga de la conducción de impulsión en el pozo de registro es la 931,98 por lo que la altura geométrica es de 931,98 - 919,34 = 12,64 metros.

Por lo tanto, la altura de impulsión es de 12,64 + 7,69 = 20,33 mca.

Como resumen la bomba a instalar debe proporcionar:

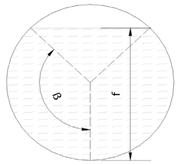
	Bomba
Caudal (l/s)	0,73
Altura de impulsión (mca)	20,33



Al igual que en los casos anterior, al lado de la EBAR se ha dispuesto un pozo de registro como depósito de emergencia para recoger las aguas de rebose de la EBAR. Dicho volumen será el volumen ocupado en la EBAR entre los puntos de salida del rebose y el vaciado.

	Rebose Z3	Vaciado Rebose Z5	Vol dep emergencia (m3)
C/ Miguel Hernandez	920,780	919,260	2,34

APENDICE Nº1: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE COLECTORES

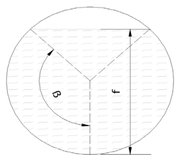


Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(PI*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 01 **Calle Vicente Rubio**

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras			Qmed negras			Qpunta negras		
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)
Pozo 1 - Pozo 2	0,364	6,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	427,5	5,11	0,00	0,001	0,17	0,01	0,002	0,27	0,04	0,003	0,35
Pozo 2 - Pozo 3	0,364	5,90%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	424,0	5,06	0,01	0,002	0,27	0,03	0,003	0,35	0,10	0,005	0,49
Pozo 3 - Pozo 4	0,364	5,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	390,2	4,66	0,01	0,002	0,25	0,06	0,004	0,39	0,17	0,006	0,51
Pozo 4 - Pozo 5	0,364	5,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	390,3	4,66	0,02	0,002	0,25	0,07	0,004	0,39	0,21	0,007	0,56
Pozo 5 - Pozo 6	0,364	3,28%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	316,3	3,78	0,02	0,003	0,26	0,09	0,005	0,37	0,27	0,008	0,50
Pozo 6 - Pozo 7	0,364	4,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	349,1	4,17	0,03	0,003	0,29	0,10	0,005	0,40	0,31	0,008	0,55
Pozo 7 - EBAR	0,146	4,00%	0,011	0,75	0,073	0,11	2,09	0,01	0,31	0,04	30,5	2,27	0,03	0,004	0,35	0,10	0,006	0,45	0,31	0,010	0,63

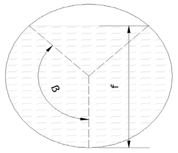


Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(PI*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 02	M-521

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras			Qmed negras			Qpunta negras		
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)
Pozo 1 - Pozo 2	0,364	4,79%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	381,8	4,56	0,40	0,009	0,65	1,58	0,017	0,99	4,55	0,027	1,33
Pozo 2 - Pozo 3	0,364	4,06%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	351,5	4,20	0,40	0,009	0,60	1,60	0,018	0,94	4,59	0,028	1,26
Pozo 3 - Pozo P.43RA-17	0,364	4,06%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	351,5	4,20	0,40	0,009	0,60	1,61	0,018	0,94	4,61	0,028	1,26

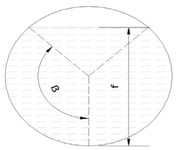


Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(PI*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 03 **C/Bellavista**

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras			Qmed negras			Qpunta negras		
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)
Pozo 1 - Pozo 2	0,364	4,24%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	359,5	4,29	0,00	0,001	0,14	0,01	0,002	0,23	0,04	0,004	0,36
Pozo 2 - Pozo 3	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,00	0,002	0,11	0,01	0,003	0,14	0,04	0,005	0,20
Pozo 3 - Pozo 4	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,01	0,002	0,11	0,03	0,004	0,17	0,08	0,006	0,23
Pozo 4 - Pozo 5	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,01	0,003	0,14	0,06	0,005	0,20	0,17	0,009	0,30
Pozo 5 - EBAR	0,146	1,00%	0,011	0,75	0,073	0,11	2,09	0,01	0,31	0,04	15,3	1,13	0,02	0,004	0,17	0,07	0,007	0,25	0,21	0,012	0,35

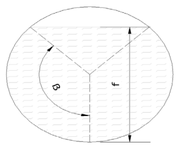


Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(PI*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 04 **C/Miguel Hernandez**

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras			Qmed negras			Qpunta negras		
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)
Pozo 1 - Pozo 2	0,364	4,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	349,1	4,17	0,00	0,001	0,14	0,01	0,002	0,22	0,04	0,004	0,35
Pozo 2 - Pozo 3	0,364	4,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	349,1	4,17	0,01	0,002	0,22	0,02	0,003	0,29	0,06	0,004	0,35
Pozo 3 - Pozo 4	0,364	4,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	349,1	4,17	0,01	0,002	0,22	0,02	0,003	0,29	0,06	0,004	0,35
Pozo 4 - Pozo 5	0,364	4,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	349,1	4,17	0,01	0,002	0,22	0,04	0,004	0,35	0,13	0,006	0,46
Pozo 5 - EBAR	0,146	4,00%	0,011	0,75	0,073	0,11	2,09	0,01	0,31	0,04	30,5	2,27	0,01	0,003	0,29	0,05	0,005	0,40	0,15	0,007	0,50

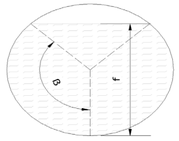


Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(PI*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 05 **Camino Peralejo**

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras			Qmed negras			Qpunta negras		
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)
Pozo 1 - Pozo 2	0,364	3,74%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	337,7	4,03	0,00	0,001	0,13	0,01	0,002	0,21	0,02	0,003	0,28
Pozo 2 - Pozo 3	0,364	4,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	349,1	4,17	0,01	0,002	0,22	0,03	0,003	0,29	0,10	0,005	0,40
Pozo 3 - Pozo 4	0,364	1,70%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	227,4	2,72	0,01	0,002	0,14	0,03	0,004	0,23	0,10	0,006	0,30
Pozo 4 - Pozo 5	0,364	4,80%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	382,2	4,57	0,01	0,002	0,24	0,03	0,003	0,32	0,10	0,005	0,44
Pozo 5 - Pozo P.43RB-6	0,364	4,74%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	379,9	4,54	0,01	0,002	0,24	0,03	0,003	0,31	0,10	0,005	0,44

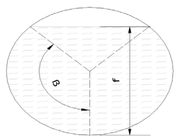


Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(PI*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 06 **Calle San Bartolomé**

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras			Qmed negras			Qpunta negras		
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)
Pozo 1 - Pozo 2	0,364	2,48%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	274,8	3,28	0,01	0,002	0,17	0,02	0,003	0,23	0,06	0,005	0,32
Pozo 2 - Pozo 3	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,01	0,003	0,14	0,03	0,004	0,17	0,10	0,007	0,25
Pozo 3 - Pozo 4	0,364	2,03%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	248,9	2,97	0,01	0,002	0,16	0,03	0,004	0,25	0,10	0,006	0,32
Pozo 4 - Pozo 5	0,364	2,03%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	248,8	2,97	0,01	0,003	0,21	0,05	0,004	0,25	0,15	0,007	0,36
Pozo 5 - Pozo 6	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,02	0,003	0,14	0,06	0,006	0,23	0,19	0,009	0,30

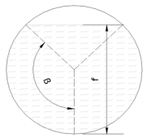


Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(PI*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 07 **C/La Viña**

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras			Qmed negras			Qpunta negras		
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)
Pozo 1 - Pozo 2	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,00	0,002	0,11	0,01	0,003	0,14	0,04	0,005	0,20
Pozo 2 - Pozo 3	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,01	0,002	0,11	0,03	0,004	0,17	0,08	0,006	0,23
Pozo 3 - Pozo 4	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,01	0,003	0,14	0,04	0,005	0,20	0,13	0,008	0,28
Pozo 4 - P.53AB-25	0,364	1,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	174,5	2,08	0,01	0,003	0,14	0,04	0,005	0,20	0,13	0,008	0,28

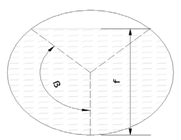


Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(Pi*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 08 **C/La Fragua C/Apolo 11**

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras				Qmed negras				Qpunta negras				Q lluvia + Qp negras + Q nuevos d			
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Caudal Desag. (l/s)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Caudal Desag. (l/s)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Caudal Desag. (l/s)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Caudal Desag. (l/s)	Veloc (m/s)
P.53AB-48 - Pozo 1	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,25	0,007	0,3	0,62	0,99	0,013	1,09	0,93	2,98	0,021	3,0	1,27	327,8	0,225	328,8	4,87
Pozo 1 - Pozo 2	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,25	0,007	0,3	0,62	0,99	0,013	1,09	0,93	2,98	0,021	3,0	1,27	327,8	0,225	328,8	4,87
Pozo 2 - Pozo 3	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,25	0,007	0,3	0,62	1,01	0,013	1,09	0,93	3,04	0,021	3,0	1,27	370,3	0,245	371,6	4,99
Pozo 3 - Pozo 4	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,25	0,007	0,3	0,62	1,01	0,013	1,09	0,93	3,04	0,021	3,0	1,27	370,3	0,245	371,6	4,99
Pozo 4 - Pozo 5	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,25	0,007	0,3	0,62	1,01	0,013	1,09	0,93	3,04	0,021	3,0	1,27	370,3	0,245	371,6	4,99
Pozo 5 - Pozo 6	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,25	0,007	0,3	0,62	1,01	0,013	1,09	0,93	3,04	0,021	3,0	1,27	370,3	0,245	371,6	4,99
Pozo 6 - Pozo 7	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,25	0,007	0,3	0,62	1,01	0,013	1,09	0,93	3,04	0,021	3,0	1,27	370,3	0,245	371,6	4,99
Pozo 7 - Pozo 8	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,25	0,007	0,3	0,62	1,01	0,013	1,09	0,93	3,04	0,021	3,0	1,27	370,3	0,245	371,6	4,99
Pozo 8 - Pozo 9	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,26	0,007	0,3	0,62	1,03	0,013	1,09	0,93	3,08	0,022	3,4	1,31	370,3	0,245	371,6	4,99
Pozo 9 - Pozo 10	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,26	0,007	0,3	0,62	1,05	0,013	1,09	0,93	3,15	0,022	3,4	1,31	370,4	0,245	371,6	4,99
Pozo 10 - Pozo 11	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,27	0,007	0,3	0,62	1,07	0,013	1,09	0,93	3,21	0,022	3,4	1,31	370,5	0,245	371,6	4,99
Pozo 11 - Pozo 12	0,364	4,00%	0,009	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	426,6	5,10	0,27	0,007	0,3	0,62	1,07	0,013	1,09	0,93	3,21	0,022	3,4	1,31	370,5	0,245	371,6	4,99
Pozo 12 - Pozo 13	0,452	1,00%	0,009	0,75	0,226	0,339	2,09	0,13	0,95	0,14	380,0	2,94	0,27	0,009	0,3	0,36	1,07	0,017	1,09	0,55	3,21	0,029	3,4	0,78	370,5	0,332	370,7	2,93
Pozo 13 - P.53AB-30	0,452	1,00%	0,009	0,75	0,226	0,339	2,09	0,13	0,95	0,14	380,0	2,94	0,29	0,010	0,3	0,39	1,15	0,018	1,23	0,58	3,44	0,030	3,7	0,80	370,7	0,332	370,7	2,93
P.53AB-30 - P.53AB-29	0,452	1,00%	0,009	0,75	0,226	0,339	2,09	0,13	0,95	0,14	380,0	2,94	0,29	0,010	0,3	0,39	1,15	0,018	1,23	0,58	3,44	0,030	3,7	0,80	370,7	0,332	370,7	2,93
P.53AB-29 - P.53AB-28	0,452	1,00%	0,009	0,75	0,226	0,339	2,09	0,13	0,95	0,14	380,0	2,94	0,29	0,010	0,3	0,39	1,15	0,018	1,23	0,58	3,44	0,030	3,7	0,80	370,7	0,332	370,7	2,93
P.53AB-28 - P.53AB-31	0,452	1,00%	0,009	0,75	0,226	0,339	2,09	0,13	0,95	0,14	380,0	2,94	0,29	0,010	0,3	0,39	1,15	0,018	1,23	0,58	3,44	0,030	3,7	0,80	370,7	0,332	370,7	2,93



Perímetro mojado:
Pm= 2ßR

Superficie mojada:
Sm= 1/2*R^2*(PI*2ß/180-sen2ß)
(ß expresedado en grados)

ACTUACION 09	Parque del Caño

DESCRIPCIÓN	DATOS.					Q A SECCIÓN MÁXIMA.							Qmin negras			Qmed negras		
	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Nº Manning	Relación Max Calado/Diámetro	Radio (m)	f (m)	ß (rad)	Sección Moj (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico	Caudal Max (l/s)	Veloc en Qmax (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)	Caudal (l/s)	Calado (m)	Veloc (m/s)
P.53AB-7 - P.53AB-46	0,364	4,00%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	349,1	4,17	9,75	0,041	1,59	39,01	0,079	2,37
P.53AB-46 - Pozo 3 ACT8	0,364	0,95%	0,011	0,75	0,182	0,273	2,09	0,08	0,76	0,11	169,7	2,03	9,75	0,057	0,95	39,01	0,114	1,42

ANEJO 09: CÁLCULOS MECÁNICOS

INDICE

1. OBJETO 3
2. CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA CONDUCIÓN 3
3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO 3
4. METODOLOGÍA DE CÁLCULO TUBERÍAS PVC CORRUGADAS ENTERRADAS 4
4.1. DIMENSIONES DEL TUBO 4
4.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD 4
4.3. DATOS DE LA ZANJA 5
4.4. APOYO 5
4.5. RELLENO Y TERRENO 6
4.6. TRÁFICO 8
4.7. CÁLCULO DE CARGA 10
4.7.1. CARGA DE TIERRAS 10
4.7.2. CARGA DE TRÁFICO 10
4.7.3. CARGA DE SUPERFICIE 10
5. COMPROBACIONES A REALIZAR EN TUBERÍAS DE PLÁSTICO ENTERRADAS 10
5.1. HIPÓTESIS 1: PRESIÓN INTERNA POSITIVA (ESTADO TENSIONAL) 10
5.2. HIPÓTESIS 2: ACCIONES EXTERNAS Y PRESIÓN INTERNA POSITIVA 10
5.3. HIPÓTESIS 3: ACCIONES EXTERNAS 11
5.4. HIPÓTESIS 4: ACCIONES EXTERNAS Y PRESIÓN INTERNA NEGATIVA (PANDEO Y COLAPSO) 11
6. CÁLCULOS REALIZADOS 11
APÉNDICE Nº1. INFORMES DE LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJAS 14

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto realizar el cálculo mecánico de las tuberías contempladas en el presente proyecto y que se detallan a continuación:

TIPO DE TUBERÍA	ACTUACIÓN	PROFUNDIDAD ESTIMADA DE ZANJA
PVC Ø400 SN8	Actuación 1 - calle Vicente Rubio	Entre 1,12 m y 3,46 m
PVC Ø400 SN8	Actuación 2 - M-521	Entre 1,35 m y 2,85 m
PVC Ø400 SN8	Actuación 3- calle Bella Vista	Entre 1,09 m y 2,48 m
PVC Ø400 SN8	Actuación 4- calle de Miguel Hernández	Entre 0,85 m y 2,15 m
PVC Ø400 SN8	Actuación 5- camino Peralejo	Entre 0,85 m y 1,90 m
PVC Ø400 SN8	Actuación 6- calle de San Bartolomé	Entre 0,79 m y 1,44 m
PVC Ø400 SN8	Actuación 7- calle de la Viña	Entre 1,05 m y 2,44 m
PVC Ø400, Ø500, SN8	Actuación 8- calle de la Fragua	Entre 0,99 m y 3,30 m
PVC Ø400 SN8	Actuación 9 - Parque del Caño	Entre 1,38 m y 3,34 m

2. CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA CONDUCIÓN

Es importante realizar el cálculo mecánico de las conducciones enterradas para valorar los esfuerzos mecánicos que se transmiten a la tubería por la acción de las distintas cargas externas actuantes. Además de los condicionantes fundamentales de su propio servicio, el factor estático y resistente constituye, evidentemente, la limitación más importante, en cuanto a la propia implantación de los conductos.

Para el cálculo mecánico de tuberías se ha empleado la norma UNE EN 1401 para tuberías sin presión.

A lo largo del presente documento, se desarrolla la justificación y, posteriormente, se adjuntan los resultados del cálculo para las siguientes tuberías:

- PVC estructurado SN-8 de 400 mm colocado en zanjas.
- PVC estructurado SN-8 de 500 mm colocado en zanjas.

Los resultados de dichos cálculos fueron válidos para las condiciones de instalación de las distintas tuberías.

3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Respecto a las características del terreno donde se dispondrá el colector se han adoptado los siguientes criterios:

- **Excavabilidad**: en este caso, en el primer nivel estudiado se puede suponer de ripabilidad fácil moderado para maquinaria ligera-media. En el segundo nivel la excavación se realizará en roca. Los materiales existentes en la traza del

colector serán extraídos mediante medios mecánicos, pudiendo requerirse medios especiales en excavaciones de gran profundidad.

- **Estabilidad de zanja**: la zanja estará entibada.

4. METODOLOGÍA DE CÁLCULO TUBERÍAS PVC CORRUGADAS ENTERRADAS

Para el cálculo mecánico de las conducciones de PVC se ha utilizado una aplicación que permite la comprobación mecánica de tuberías que está basado en las normas de referencia ATV-DVWK-A 127E:2000, en la norma UNE 53331:2024 y en la norma UNE-EN 1295-1:2021. El programa elegido ha sido el "Programa de cálculo mecánico de SANECOR" de la empresa MOLECOR.

Los pasos del proceso de cálculo son los que se detallan a continuación:

1. Dimensiones del tubo
2. Datos de la zanja y presiones
3. Apoyo
4. Relleno y terreno
5. Tráfico
6. Resultados

4.1. DIMENSIONES DEL TUBO

Se definen las siguientes características:

- Diámetro nominal del tubo

Con estos datos se obtendrán los valores de los siguientes parámetros:

- Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.
- Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.
- Peso específico
- Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.
- Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.

4.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los coeficientes de seguridad están determinados sobre la base de la teoría de la fiabilidad. Se tiene en cuenta en este cálculo, la dispersión de la estabilidad de los tubos (resistencia y dimensiones) y las cargas (propiedades del suelo, cargas rodantes, condiciones de puesta en obra).

De acuerdo con la implicación que pueda tener un posible fallo de la instalación, frente al fallo por rotura y frente a la inestabilidad, se debe elegir la clase A o la clase B, que exigen unos coeficientes de seguridad más o menos estrictos.

Según la terminología de la citada norma seguida, se distinguen dos clases de seguridad:

- **Clase A. Normal (Estándar)**: riesgo de contaminación de aguas subterráneas, interrupción importante del servicio e importantes daños económicos. El coeficiente de seguridad es de 2,50.
- **Clase B. Reducida**: sin amenazas de capa freática, breve interrupción del servicio y leves daños económicos. El coeficiente de seguridad es de 2,00.

En el caso objeto de estudio se ha seleccionado la Clase A, lo que implica un coeficiente de seguridad de 2,50.

4.3. DATOS DE LA ZANJA

Se definen las siguientes características:

- Altura del relleno sobre la generatriz superior del tubo
- Anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo.
- Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja.
- Altura del nivel freático sobre la clave del tubo, como se indica en la siguiente figura.

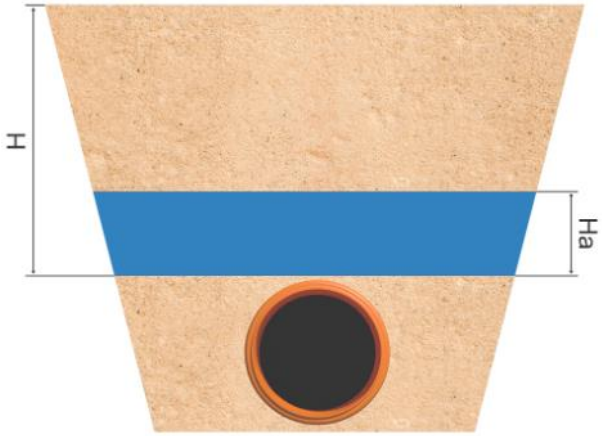


Foto 1. Altura del nivel freático.

Con estos datos se obtendrán los valores de los siguientes parámetros:

- Presión exterior del agua referida al eje del tubo

4.4. APOYO

Se definen las siguientes características:

- Tipo de apoyo.

  Se distinguen los siguientes tipos de apoyo:

- Apoyo del tipo I

  Este tipo de apoyo consiste, esencialmente, en una cama continua de material granular compactado sobre la que descansa el tubo. La cama de apoyo debe tener una compactación uniforme en toda su longitud y envolver el tubo según el ángulo de apoyo 2α previsto. La relación de proyección para este tipo de apoyo es Pj=1.

- Apoyo del tipo II

  Apoyo de hormigón: este tipo de apoyo no se utiliza para tubos flexibles.

- Apoyo del tipo III

  Apoyo granular hasta la clave del tubo: este apoyo corresponde a 2α = 120º

- Angulo de apoyo 2α.

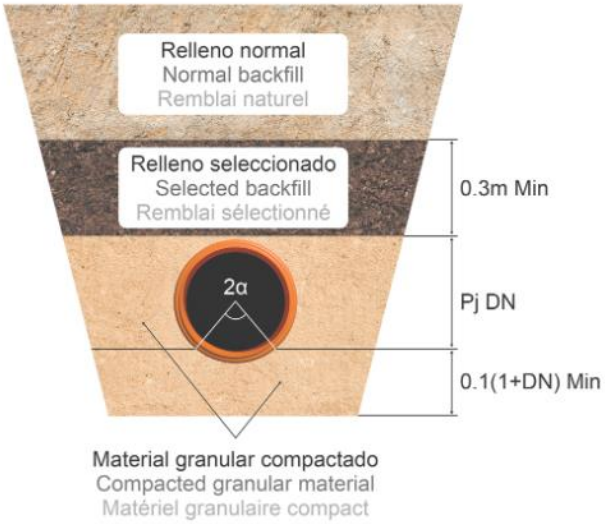


Foto 2. Tipo de apoyo.

4.5. RELLENO Y TERRENO

Se solicita que se seleccionen los siguientes datos:

- Módulo de compresión dependiendo del tipo de suelo (relleno y terreno) y del porcentaje de Proctor.

  A efectos de la norma UNE-53331, se distinguen cuatro grupos de suelos:

  - G1. Suelos no cohesivos: gravas y arenas sueltas con % finos < 5% (< 0.06 mm).
  - G2. Suelos poco cohesivos: gravas y arenas poco arcillosas o limosas. 5% < finos < 15 %

- G3. Suelos medianamente cohesivos: gravas y arenas arcillosas o limosas. 15% < % finos < 40%
- G4. Suelos Cohesivos: arcillas, limas y suelos con mezcla de componentes orgánicos.

La norma UNE-53331, establece un ángulo de rozamiento interno para cada tipo de suelos:

- G1. Suelos no cohesivos: ángulo de rozamiento interno = 35º
- G2. Suelos poco cohesivos: ángulo de rozamiento interno = 30º
- G3. Suelos medianamente cohesivos: ángulo de rozamiento interno = 25º
- G4. Suelos Cohesivos: ángulo de rozamiento interno = 20º

En la siguiente tabla aparecen tabulados los valores del módulo de compresión para los distintos tipos de suelos en función del grado de compactación.

TIPO DE SUELO	GRADO DE COMPACTACIÓN (%)					
	85%	90%	92%	95%	97%	100%
G1	2,50	6,00	9,00	16,00	23,00	40,00
G2	1,20	3,00	4,00	8,00	11,00	20,00
G3	0,80	2,00	3,00	5,00	8,00	14,00
G4	0,60	1,50	2,00	4,00	6,00	10,00

Módulos de compresión en función del grupo de suelo y del grado de compactación (Fuente: MOLECOR)

- Tipo de relleno

  En la zanja y su entorno, se consideran cuatro zonas:

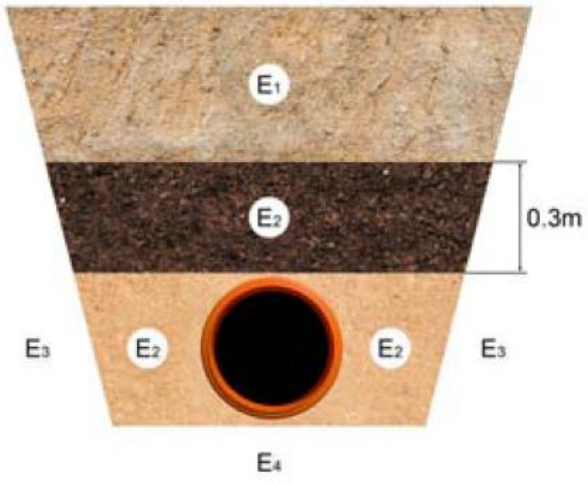


Foto 3. Tipo de relleno en la zanja y en su entorno

- E1: la parte superior del tubo. Si existe mucha altura de tierras, se suele utilizar el terreno propio de la excavación.

- E2: alrededor del tubo, hasta 30 cm, por encima de la clave. Es susceptible de mejorar con un terreno de aportación. No se recomienda un suelo G4 para esta zona.
- E3: zona lateral de la zanja. Esta zona y la siguiente suelen estar constituidas por el mismo Grupo de suelo.
- E4: zona inferior de la zanja.

En general todo suelo debe compactarse para que forme una masa resistente y poco compresible. Según esta norma se consideran seis intensidades de compactación, desde el 85% hasta el 100% del Proctor Normal. A medida que se aumenta la compactación, mejoran los coeficientes de seguridad. A continuación, se anotan las características de los suelos como el peso específico de las tierras de relleno y del terreno natural, si se han obtenido mediante ensayos, si no es así, se toman los valores indicados en la norma.

Seguidamente se elige el sistema de relleno que se aplica, que determinará el ángulo de rozamiento con las paredes de la zanja. Los sistemas de relleno que distingue la norma son:

- Relleno por capas sin control del grado de compactación.
- Relleno por capas en zona del tubo sin compactar por capas el resto de la zanja.
- Zanja entibada, sin compactado posterior tras la retirada de las tablas.
- Relleno por capas en toda la altura de la zanja, con grado de compactación mayor del 100 % Proctor estándar.

4.6. TRÁFICO

Para determinar la fuerza sobre el tubo debida a las sobrecargas verticales, es necesario conocer las sobrecargas concentradas, originadas por las cargas de tráfico puntuales, localizadas en las ruedas. Una vez seleccionadas las condiciones de instalación y ejecución, se determinan los factores que actúan sobre el tubo, debidos a cargas externas e internas, analizándose si la deformación es admisible. El proceso continúa con el cálculo de las solicitaciones, determinándose los esfuerzos tangenciales máximos, así como la presión crítica de colapso, la presión exterior del agua y las acciones simultáneas cuando exista capa freática.

A efectos de la UNE-53331 sólo se contempla el tráfico de vehículos. Se distinguen cuatro tipos de vehículos:

- LT12: Tráfico ligero (calles locales): vehículo ligero de 12 toneladas de peso total.
- LH26: Tráfico medio – ligero (calles principales): vehículo medio de 26 toneladas de peso total.
- LH39: Tráfico medio – pesado (vías urbanas): vehículo medio de 39 toneladas de peso total.
- HT60: Tráfico pesado (vías interurbanas): vehículo pesado de 60 toneladas de peso total.

En la siguiente tabla se especifican las características de los citados vehículos:

TIPO DE VEHÍCULO	CARGA (T)	NUM. EJE	CARGA RUEDA DELANTERA (KN)	CARGA RUEDA TRASERA (KN)
LT12	12	2	20	40
LH26	26	2	65	65
LH39	39	3	65	65
HT60	60	3	100	100

Cargas según tipo de vehículo (Fuente: MOLECOR)

Se consideran dos tipos de firme: **normal e irregular**. Si el firme es regular se elige el coeficiente de impacto fijo correspondiente. Si es irregular, se puede elegir el coeficiente de impacto adecuado. Se recomiendan los siguientes:

- Tráfico Ligero (hasta 12Tn): coeficiente de impacto entre 1,50 y 1,85.
- Tráfico Medio (superior a 12Tn y hasta 39Tn): coeficiente de impacto entre 1,40 y 1,75.
- Tráfico Pesado (superior a 39Tn): entre 1,20 y 1,50.

Cuando una conducción está instalada bajo una zona pavimentada, la altura de las tierras que debe utilizarse para determinar la presión vertical sobre el tubo debido a las sobrecargas se calculará como se indica en la norma.

Para su cálculo deben conocerse los siguientes dados:

- h1 y h2 son los espesores de la primera y segunda capa de firme en metros.
- Ef1 y Ef2 son los módulos de compresión de la primera y segunda capa de firme, en N/mm^2

Para el caso de contemplar el pavimento (máximo dos capas), la UNE-53331 ofrece valores orientativos del módulo de compresión para diversos materiales, recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE MATERIAL	Ef (N/mm2)	Ef es función de
Aglomerado Asfáltico	6.000 – 20.000	Tª, composición
Emulsión asfáltica	400 – 4.000	Tª
Escorias compactadas	80 – 250	Grado de compactación
Grava – cemento	1.000 – 15.000	Tipo de tierra y finura
Gravilla compactada	100 – 900	Grado de compactación
Hormigón pobre	15.000	
Losas de hormigón	21.000 – 35.000	Calidad del hormigón
Macadam	90 – 350	Grado de compactación
Tierra - cemento	50 – 2.000	Tipo de tierra y finura

Módulo de compresión según el tipo de material (Fuente: MOLECOR)

Con los datos solicitados por el programa se obtendrán los valores de los siguientes parámetros:

- Sobrecargas concentradas Pc (kN)

- Distancia entre ejes b (m)
- Coeficiente de impacto Phi
- Distancia entre ruedas a (m)
- Número de ejes del vehículo

4.7. CÁLCULO DE CARGA

4.7.1. CARGA DE TIERRAS

La carga vertical de tierras (P_e) se calcula aplicando la teoría del silo para contener C_z. Por tanto, la carga se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$P_e = C_z * \gamma_b * H$$

4.7.2. CARGA DE TRÁFICO

Según el tipo de tráfico que se considere en la zona se calcula la carga vertical mayorada (P_v).

4.7.3. CARGA DE SUPERFICIE

Se calculan las cargas que se generan por rellenos sueltos, los cimientos de los edificios u otras cargas similares. Estas deberán especificarse en kN/m².

Los rellenos de diques o malecón compactado no son considerados como cargas de superficie, sino que se consideran cargas de tierras.

5. COMPROBACIONES A REALIZAR EN TUBERÍAS DE PLÁSTICO ENTERRADAS

Las principales comprobaciones que deben hacerse en los tubos de PVC enterrados son las que se desarrollan a continuación.

5.1. HIPÓTESIS 1: PRESIÓN INTERNA POSITIVA (ESTADO TENSIONAL)

Cuando sólo actúa la presión interna del agua, hay que comprobar que el estado tensional producido por la acción de esta fuerza no excede la admisible.

En el caso de fabricaciones de tubos bajo distintas series de presiones nominales, como es el caso de los plásticos, la comprobación anterior puede sustituirse simplemente por verificar que la PN (presión nominal de la conducción) sea superior a la DP (presión de diseño), ya que en el concepto de PN va implícito el que el tubo resista, en ausencia de cargas externas, de forma continuada y a largo plazo, una presión igual a la DP.

5.2. HIPÓTESIS 2: ACCIONES EXTERNAS Y PRESIÓN INTERNA POSITIVA

Debe comprobarse que, actuando conjuntamente ambas acciones, el coeficiente de seguridad (C) a largo plazo para los esfuerzos tangenciales a flexotracción (σ) es superior al valor admisible conforme a los valores establecidos por la norma UNE 53331:1997 IN.

Los valores del esfuerzo tangencial a flexotracción admisibles para conducciones de PVC según la Norma UNE 53331:1997 IN, son los tabulados a continuación:

PVC	C	σ (N/mm²)
Corto Plazo	2,50	90
Largo Plazo	2,00	50

Además, se deberá asegurar que la deformación producida (δ) es inferior al 6% del diámetro del tubo.

5.3. HIPÓTESIS 3: ACCIONES EXTERNAS

Debe comprobarse que, actuando únicamente las acciones externas al tubo, el coeficiente de seguridad C a largo plazo para los esfuerzos tangenciales a flexotracción es superior al admisible. Los valores admisibles son los mismos que los indicados en el apartado anterior.

También igual que en la hipótesis anterior hay que comprobar que la deformación producida es inferior al 6% del diámetro de la conducción.

En cualquier caso, esta hipótesis suele ser menos condicionante que la anterior hipótesis 2.

5.4. HIPÓTESIS 4: ACCIONES EXTERNAS Y PRESIÓN INTERNA NEGATIVA (PANDEO Y COLAPSO)

El colapso de un tubo puede ocurrir si la pared del tubo se vuelve inestable a altas cargas externas de tierra o a cargas de agua en el terreno. Esto puede ser crítico cuando se producen presiones negativas en profundidades relativamente muy pequeñas del relleno, como puede suceder en tuberías a poca presión. Se distinguen entonces dos tipos de colapso:

- **Colapso por fluencia a largo plazo**: es el resultado de una presión externa durante un largo periodo de tiempo.
- **Colapso elástico a corto plazo:** es el resultado de una súbita presión negativa o de una presión externa muy alta.

De este modo, hay que comprobar que el coeficiente de seguridad C frente al pandeo alcance al menos los valores de la tabla expuesta en la hipótesis 2, lo cual puede comprobarse mediante la expresión:

$$\frac{P_{crt}}{q_{vt}} \geq C$$

Donde se distinguen los siguientes componentes:

- P_{crt} [N/mm²]: presión crítica de pandeo
- q_{vt} [kN/m²]: presión vertical total sobre el tubo

6. CÁLCULOS REALIZADOS

En el caso del colector objeto de este estudio, la instalación será la que se muestre en la figura:

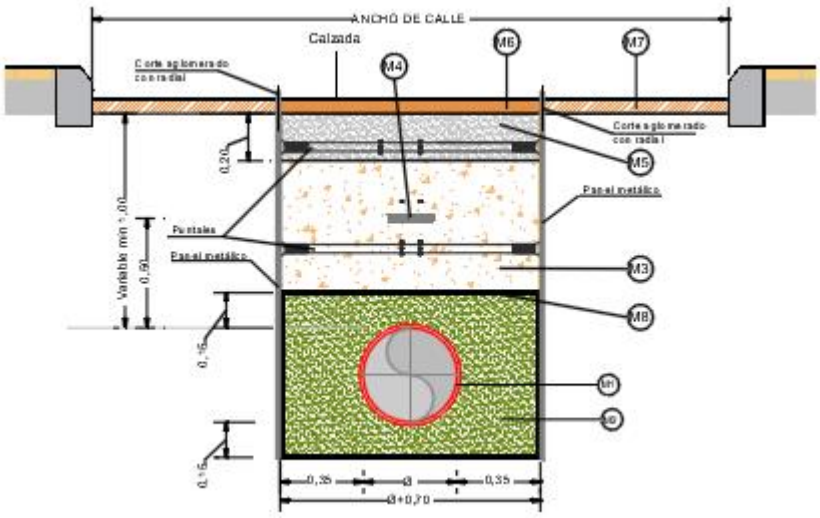


Foto 4. Tipo de relleno en la zanja y en su entorno

Una vez colocada la conducción sobre una cama de 0,15 m de gravilla de canto rodado (2,5 cm de diámetro máximo) se procede al relleno de los lados del tubo con el mismo material. El procedimiento de trabajo se llevará a cabo disponiendo capas apisonadas de espesor no superior a 15 cm, con un ángulo de apoyo de 120º. La sección tipo empleada es la que se representa en la figura anterior. Se cuidará que no queden espacios por rellenar debajo del tubo.

Posteriormente se procede al relleno de la zanja, hasta 15 cm por encima de la clave del tubo, con gravilla de canto rodado (2,5 cm de diámetro máximo). Se apisona con pistón ligero a ambos lados del tubo y se deja sin compactar la zona central.

Se prosigue el relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 cm compactadas de material de excavación no seleccionado. Sobre el relleno anterior se dispone de una capa de 20 cm de hormigón. Finalmente, sobre la capa de hormigón se repondrá el firme de la calzada.

Las tuberías están proyectadas en zanja entibada con profundidades sobre la generatriz superior del tubo que varía entre 3.16m y 0,60 m.

Se consideran los coeficientes de seguridad más estrictos, clase A (estándar). La instalación es tipo zanja para el tubo de PVC corrugado Ø400, Ø500 SN8 (Rigidez Anular también llamada Rigidez Circunferencial Específica ≥ 8 kN/m2). En cuanto a las sobrecargas, para considerar las de tráfico, se considera un tráfico pesado.

El cálculo se realiza según la norma ATV A 127 con los siguientes criterios:

- Clase de seguridad: Clase A (Estándar)
- Instalación en zanja.
- Apoyo granular a 120º.
- Tipo de suelos en fondo y paredes de zanja. Grupo 3. Suelos medianamente cohesivos.
- Tipo de suelo seleccionado: Grupo 3. Suelos medianamente cohesivos.

- Tipo de relleno ordinario. Grupo 3. Suelos medianamente cohesivos compactados al 100%.
- Compactación de zanja. Para quedarnos del lado de la seguridad supondremos que el relleno seleccionado se compacta en tongadas pero que el relleno ordinario no se compacta.
- Tráfico pesado HT 26: vehículo pesado de 65 toneladas de peso total.

Los puntos donde se han realizado las comprobaciones mecánicas han sido seleccionados dentro de los distintos tramos considerando los casos más desfavorables de mayor y menor profundidad.

- Cálculo para una zanja de altura sobre la generatriz superior del tubo H1= 0,79 m. para tubería DN 400. Aunque se van a emplear losas de hormigón de 30 cm como medios de protección en aquellos tramos en los que el recubrimiento es menor de un metro, estudiaremos el supuesto de espesor convencional de 20 cm.
- Cálculo para una zanja de altura sobre la generatriz superior del tubo H1= 3,46 m. para tubería DN 400. Aunque se van a emplear losas de hormigón de 30 cm como medios de protección en aquellos tramos en los que el recubrimiento es menor de un metro, estudiaremos el supuesto de espesor convencional de 20 cm.
- Cálculo para una zanja de altura sobre la generatriz superior del tubo H1= 1,9 m. para tubería DN 500. Aunque se van a emplear losas de hormigón de 30 cm como medios de protección en aquellos tramos en los que el recubrimiento es menor de un metro, estudiaremos el supuesto de espesor convencional de 20 cm.
- Cálculo para una zanja de altura sobre la generatriz superior del tubo H1= 3,16 m. para tubería DN 500. Aunque se van a emplear losas de hormigón de 30 cm como medios de protección en aquellos tramos en los que el recubrimiento es menor de un metro, estudiaremos el supuesto de espesor convencional de 20 cm.

Los datos expuestos anteriormente se han introducido en el programa de cálculo comprobándose en todos los casos que las tuberías son válidas para su instalación, resistiendo mecánicamente. Los datos obtenidos de este programa se adjuntan en el Apéndice nº1 a este documento.

APÉNDICE Nº1. INFORMES DE LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJAS

Molecor SANECOR ® v.1.0. 2025

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe extendido	
Número de informe	2025_10_17_2446
Fecha de última modificación	23 de Octubre de 2025 a las 11:18
Nombre del proyecto	PROYECTO DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I
A la atención de D./Dña.	Casimiro Nuñez Mico
Dirección	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Ciudad / localidad / municipio	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Provincia / región / estado	MADRID
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	TXT INGENIERIA
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC-U corrugado SANECOR®, está basado en las normas de referencia:

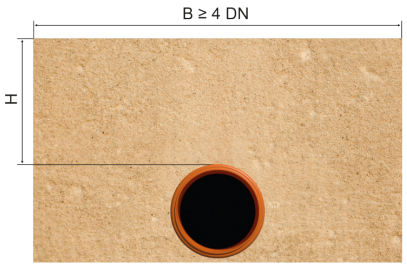
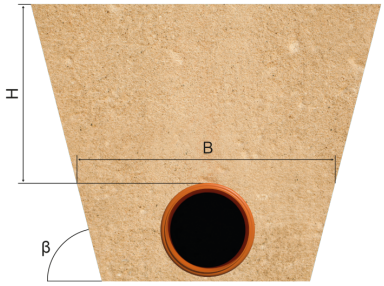
ATV-DVWK-A 127E:2000 “Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos”

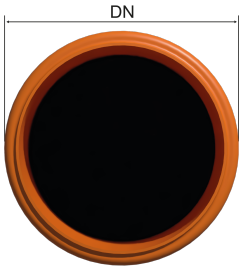
UNE 53331:2024 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-U), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

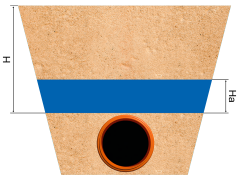
UNE-EN 1295-1:2021 "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga"

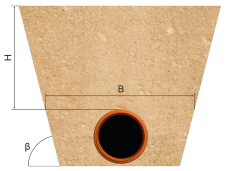
Resultados del cálculo
Clase de seguridad A (caso general) - material PVC-U > 2.5
INSTALACIÓN VÁLIDA

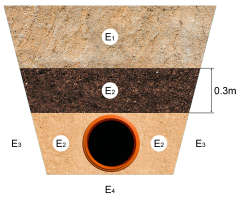
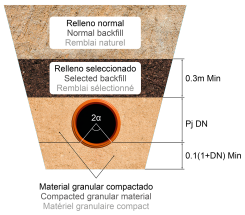
Características del tubo y de la instalación

Tipo de conducción	Saneamiento sin presión Especificaciones de tubería según norma europea UNE EN 13476	 **Instalación de un tubo SANECOR® en terraplén** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo, siendo mayor o igual a cuatro veces el diámetro nominal del tubo **B ≥ 4 DN** (metros)
Aplicación	Saneamiento	
Nombre de la instalación	CÁLCULOS MECÁNICOS PVC ESTRUCTURADO SN8 DN400	 **Instalación de un tubo SANECOR® en zanja** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo (metros). **β** ángulo de inclinación de las paredes de la zanja (grados).
Tipo de instalación	Instalación de un tubo SANECOR® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	**SAN400SN8**	
Material del tubo	-	-	PVC-U	
Diámetro nominal	DN	mm	400	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	1750,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	3600,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,6	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	50,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	90,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

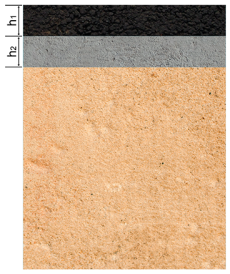
Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	3,46	 **Instalación de un tubo SANECOR® en terraplén** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo, siendo mayor o igual a cuatro veces el diámetro nominal del tubo **B ≥ 4 DN** (metros)  **Instalación de un tubo SANECOR® en zanja** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo (metros). **β** ángulo de inclinación de las paredes de la zanja (grados).
Anchura de la zanja	B	m	1,6	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	90,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A
Ángulo de apoyo	2α	°	120	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_1		%	100,0	
Grupo de suelo E_1		-	G3	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_2		%	100,0	
Grupo de suelo E_2		-	G3	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso específico del relleno en zanja	-	kN/m³	-	
Peso específico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	HT 26	t	26,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	65,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,4	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	0,06	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	0,2	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm^2	10000,0	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm^2	25000,0	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	38,97
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		3,22
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		42,20
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	33,70
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,597
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,403804
En los riñones			-0,409992
En la base			0,425464
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,100700
En los riñones			0,100700
En la base			-0,100700
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			

En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,223610
En los riñones			0,256966
En la base			-0,223610
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,003498
En los riñones			-0,004039
En la base			0,004774
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,013338
En los riñones			-0,015444
En la base			0,018252
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	-0,000049
En los riñones			-0,000049
En la base			-0,000049
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,096281
En los riñones			-0,071859
En la base			0,124131
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			
En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,2182
En los riñones			-8,0801
En la base			-0,2182
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-2,1037
En los riñones			0,0000
En la base			-2,1037
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-3,7229
En los riñones			0,0000
En la base			-3,7229
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0120
En los riñones			-0,0753
En la base			-0,0120
Fuerza normal debida al peso del agua			

En la clave	N_a	kN/m	0,2291
En los riñones			0,0788
En la base			0,5041
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	-0,4002
En los riñones			-0,4002
En la base			-0,4002
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	-5,7674
En los riñones			-8,4768
En la base			-5,9528
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	1,77
σ en riñones			1,84
σ en base			2,56
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	ν	-	50,83
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			48,81
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			35,11
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	30,60

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	35,79
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		3,22
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		39,01
Presión lateral debida a la tierra			

Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	31,39
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,679
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,373307
En los riñones			-0,379028
En la base			0,393331
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,102648
En los riñones			0,102648
En la base			-0,102648
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			
En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,208319
En los riñones			0,239394
En la base			-0,208319
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,003498
En los riñones			-0,004039
En la base			0,004774
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,013338
En los riñones			-0,015444
En la base			0,018252
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	-0,000049
En los riñones			-0,000049
En la base			-0,000049
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,079127
En los riñones			-0,056519
En la base			0,105341
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			

En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,2017
En los riñones			-7,4699
En la base			-0,2017
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-2,1444
En los riñones			0,0000
En la base			-2,1444
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-3,4683
En los riñones			0,0000
En la base			-3,4683
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0120
En los riñones			-0,0753
En la base			-0,0120
Fuerza normal debida al peso del agua			
En la clave	N_a	kN/m	0,2291
En los riñones			0,0788
En la base			0,5041
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	-0,4002
En los riñones			-0,4002
En la base			-0,4002
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	-5,5700
En los riñones			-7,8666
En la base			-5,7224
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	1,30
σ en riñones			1,22
σ en base			2,05
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	ν	-	38,52
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			40,87
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			24,41

Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η **debido a la acción de la tierra y el agua**	η_3	-	22,55

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

Molecor SANECOR ® v.1.0. 2025

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe extendido	
Número de informe	2025_10_17_2446
Fecha de última modificación	23 de Octubre de 2025 a las 11:18
Nombre del proyecto	PROYECTO DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I
A la atención de D./Dña.	Casimiro Nuñez Mico
Dirección	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Ciudad / localidad / municipio	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Provincia / región / estado	MADRID
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	TXT INGENIERIA
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC-U corrugado SANECOR®, está basado en las normas de referencia:

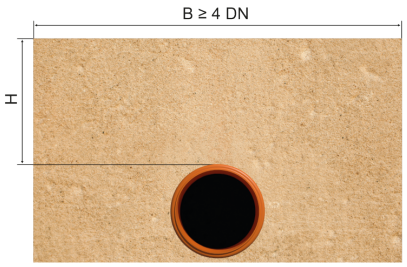
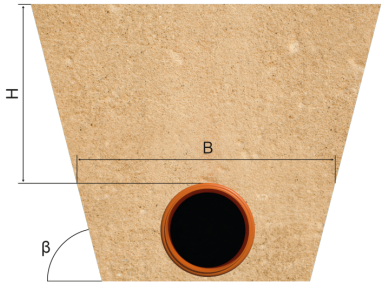
ATV-DVWK-A 127E:2000 “Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos”

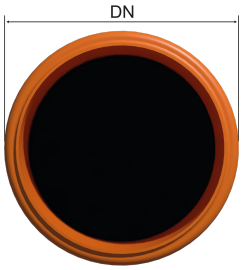
UNE 53331:2024 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-U), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

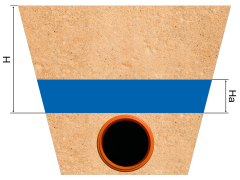
UNE-EN 1295-1:2021 "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga"

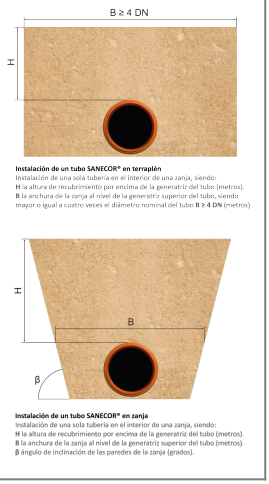
Resultados del cálculo
Clase de seguridad A (caso general) - material PVC-U > 2.5
INSTALACIÓN VÁLIDA

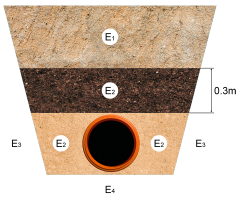
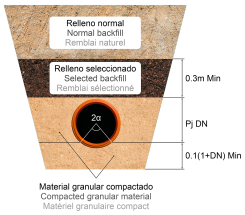
Características del tubo y de la instalación

Tipo de conducción	Saneamiento sin presión Especificaciones de tubería según norma europea UNE EN 13476	 **Instalación de un tubo SANECOR® en terraplén** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo, siendo mayor o igual a cuatro veces el diámetro nominal del tubo **B ≥ 4 DN** (metros)
Aplicación	Saneamiento	
Nombre de la instalación	CÁLCULOS MECÁNICOS PVC ESTRUCTURADO SN8 DN400	 **Instalación de un tubo SANECOR® en zanja** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo (metros). **β** ángulo de inclinación de las paredes de la zanja (grados).
Tipo de instalación	Instalación de un tubo SANECOR® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	**SAN400SN8**	
Material del tubo	-	-	PVC-U	
Diámetro nominal	DN	mm	400	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	1750,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	3600,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,6	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	50,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	90,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

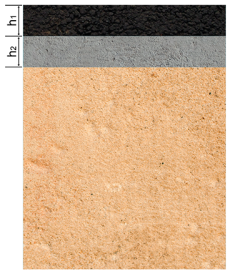
Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	0,79	
Anchura de la zanja	B	m	1,6	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	90,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A
Ángulo de apoyo	2α	°	120	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_1		%	100,0	
Grupo de suelo E_1		-	G3	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_2		%	100,0	
Grupo de suelo E_2		-	G3	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso específico del relleno en zanja	-	kN/m³	-	
Peso específico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	HT 26	t	26,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	65,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,4	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	0,06	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	0,2	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm^2	10000,0	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm^2	25000,0	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	12,15
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		6,65
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		18,80
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	10,88
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,300
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,179894
En los riñones			-0,182651
En la base			0,189543
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,028478
En los riñones			0,028478
En la base			-0,028478
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			

En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,072214
En los riñones			0,082986
En la base			-0,072214
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,003498
En los riñones			-0,004039
En la base			0,004774
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,013338
En los riñones			-0,015444
En la base			0,018252
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	-0,000049
En los riñones			-0,000049
En la base			-0,000049
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,095988
En los riñones			-0,090719
En la base			0,111828
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			
En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,0972
En los riñones			-3,5997
En la base			-0,0972
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-0,5949
En los riñones			0,0000
En la base			-0,5949
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-1,2023
En los riñones			0,0000
En la base			-1,2023
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0120
En los riñones			-0,0753
En la base			-0,0120
Fuerza normal debida al peso del agua			

En la clave	N_a	kN/m	0,2291
En los riñones			0,0788
En la base			0,5041
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	-0,4002
En los riñones			-0,4002
En la base			-0,4002
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	-1,8591
En los riñones			-3,9964
En la base			-1,8025
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	2,50
σ en riñones			3,60
σ en base			2,98
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	ν	-	35,98
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			25,02
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			30,17
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	62,03

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	11,36
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		6,65
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		18,02
Presión lateral debida a la tierra			

Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	10,47
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,362
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,172398
En los riñones			-0,175040
En la base			0,181645
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,028957
En los riñones			0,028957
En la base			-0,028957
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			
En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,069498
En los riñones			0,079865
En la base			-0,069498
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,003498
En los riñones			-0,004039
En la base			0,004774
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,013338
En los riñones			-0,015444
En la base			0,018252
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	-0,000049
En los riñones			-0,000049
En la base			-0,000049
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,090730
En los riñones			-0,085750
En la base			0,106167
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			

En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,0931
En los riñones			-3,4497
En la base			-0,0931
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-0,6049
En los riñones			0,0000
En la base			-0,6049
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-1,1571
En los riñones			0,0000
En la base			-1,1571
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0120
En los riñones			-0,0753
En la base			-0,0120
Fuerza normal debida al peso del agua			
En la clave	N_a	kN/m	0,2291
En los riñones			0,0788
En la base			0,5041
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	-0,4002
En los riñones			-0,4002
En la base			-0,4002
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	-1,8279
En los riñones			-3,8464
En la base			-1,7632
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	2,35
σ en riñones			3,39
σ en base			2,82
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	ν	-	21,27
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			14,76
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			17,72

Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η **debido a la acción de la tierra y el agua**	η_3	-	43,43

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

Molecor SANECOR ® v.1.0. 2025

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe extendido	
Número de informe	2025_10_17_2455
Fecha de última modificación	23 de Octubre de 2025 a las 11:18
Nombre del proyecto	PROYECTO DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I
A la atención de D./Dña.	Casimiro Nuñez Mico
Dirección	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Ciudad / localidad / municipio	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Provincia / región / estado	MADRID
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	TXT INGENIERIA
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC-U corrugado SANECOR®, está basado en las normas de referencia:

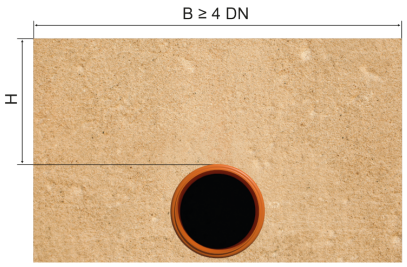
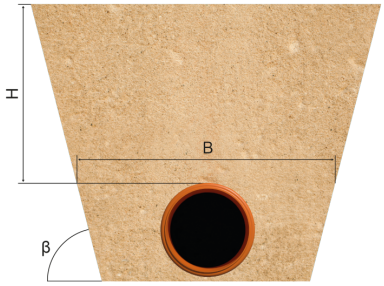
ATV-DVWK-A 127E:2000 “Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos”

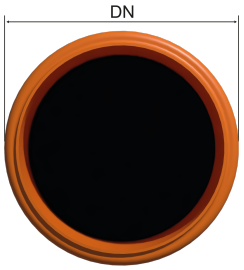
UNE 53331:2024 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-U), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

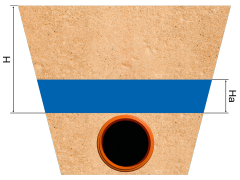
UNE-EN 1295-1:2021 "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga"

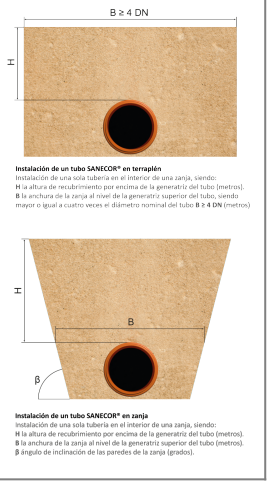
Resultados del cálculo
Clase de seguridad A (caso general) - material PVC-U > 2.5
INSTALACIÓN VÁLIDA

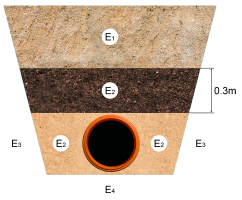
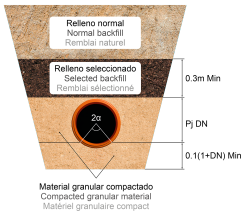
Características del tubo y de la instalación

Tipo de conducción	Saneamiento sin presión Especificaciones de tubería según norma europea UNE EN 13476	 **Instalación de un tubo SANECOR® en terraplén** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo, siendo mayor o igual a cuatro veces el diámetro nominal del tubo **B ≥ 4 DN** (metros)
Aplicación	Saneamiento	
Nombre de la instalación	CÁLCULOS MECÁNICOS PVC ESTRUCTURADO SN8 DN 500. MINIMA PROFUNDIDAD	 **Instalación de un tubo SANECOR® en zanja** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo (metros). **β** ángulo de inclinación de las paredes de la zanja (grados).
Tipo de instalación	Instalación de un tubo SANECOR® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	**SAN500SN8**	
Material del tubo	-	-	PVC-U	
Diámetro nominal	DN	mm	500	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	1750,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	3600,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,6	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	50,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	90,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

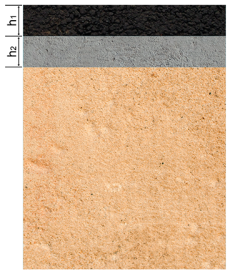
Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	3,16	
Anchura de la zanja	B	m	1,6	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	90,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A
Ángulo de apoyo	2α	°	120	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_1		%	100,0	
Grupo de suelo E_1		-	G3	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_2		%	100,0	
Grupo de suelo E_2		-	G3	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso específico del relleno en zanja	-	kN/m³	-	
Peso específico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	HT 26	t	26,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	65,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,4	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	0,06	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	0,2	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm^2	10000,0	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm^2	25000,0	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	39,80
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		3,46
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		43,26
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	35,56
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,631
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,642565
En los riñones			-0,652413
En la base			0,677032
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,145992
En los riñones			0,145992
En la base			-0,145992
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			

En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,366304
En los riñones			0,420946
En la base			-0,366304
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,007281
En los riñones			-0,008408
En la base			0,009937
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,025792
En los riñones			-0,029865
En la base			0,035295
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	-0,000110
En los riñones			-0,000110
En la base			-0,000110
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,163232
En los riñones			-0,123858
En la base			0,209858
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			
En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,2787
En los riñones			-10,3204
En la base			-0,2787
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-2,4480
En los riñones			0,0000
En la base			-2,4480
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-4,8951
En los riñones			0,0000
En la base			-4,8951
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0200
En los riñones			-0,1258
En la base			-0,0200
Fuerza normal debida al peso del agua			

En la clave	N_a	kN/m	0,3557
En los riñones			0,1223
En la base			0,7825
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	-0,6253
En los riñones			-0,6253
En la base			-0,6253
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	-7,3140
En los riñones			-10,9492
En la base			-7,4845
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	1,63
σ en riñones			2,11
σ en base			2,40
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	ν	-	55,23
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			42,64
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			37,57
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	29,29

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	37,65
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		3,46
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		41,11
Presión lateral debida a la tierra			

Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	34,71
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,748
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,610590
En los riñones			-0,619948
En la base			0,643342
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,148777
En los riñones			0,148777
En la base			-0,148777
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			
En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,357551
En los riñones			0,410888
En la base			-0,357551
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,007281
En los riñones			-0,008408
En la base			0,009937
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,025792
En los riñones			-0,029865
En la base			0,035295
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	-0,000110
En los riñones			-0,000110
En la base			-0,000110
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,137225
En los riñones			-0,098666
En la base			0,182135
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			

En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,2648
En los riñones			-9,8069
En la base			-0,2648
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-2,4947
En los riñones			0,0000
En la base			-2,4947
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-4,7781
En los riñones			0,0000
En la base			-4,7781
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0200
En los riñones			-0,1258
En la base			-0,0200
Fuerza normal debida al peso del agua			
En la clave	N_a	kN/m	0,3557
En los riñones			0,1223
En la base			0,7825
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	-0,6253
En los riñones			-0,6253
En la base			-0,6253
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	-7,2576
En los riñones			-10,4356
En la base			-7,4004
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	1,20
σ en riñones			1,41
σ en base			1,94
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	ν	-	41,79
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			35,38
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			25,81

Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η **debido a la acción de la tierra y el agua**	η_3	-	20,98

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

Molecor SANECOR ® v.1.0. 2025

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe extendido	
Número de informe	2025_10_17_2455
Fecha de última modificación	23 de Octubre de 2025 a las 11:18
Nombre del proyecto	PROYECTO DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I
A la atención de D./Dña.	Casimiro Nuñez Mico
Dirección	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Ciudad / localidad / municipio	FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Provincia / región / estado	MADRID
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	TXT INGENIERIA
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC-U corrugado SANECOR®, está basado en las normas de referencia:

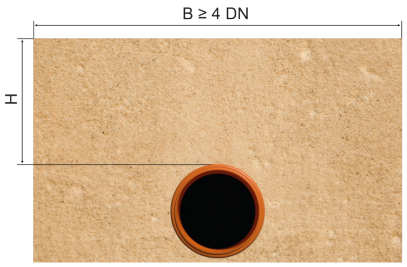
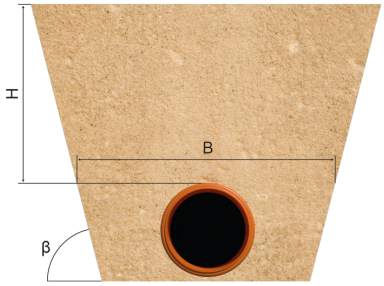
ATV-DVWK-A 127E:2000 “Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos”

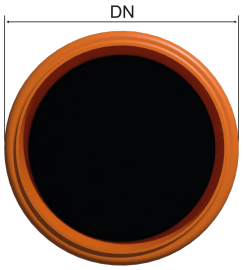
UNE 53331:2024 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-U), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

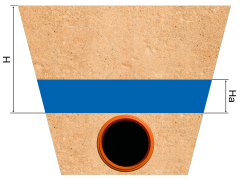
UNE-EN 1295-1:2021 "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga"

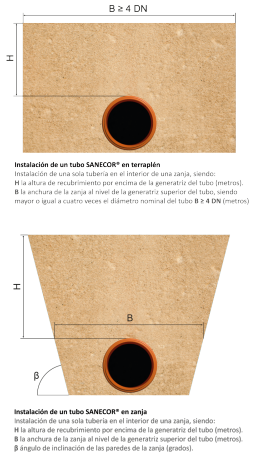
Resultados del cálculo
Clase de seguridad A (caso general) - material PVC-U > 2.5
INSTALACIÓN VÁLIDA

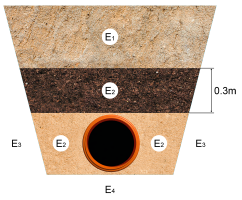
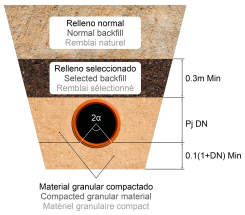
Características del tubo y de la instalación

Tipo de conducción	Saneamiento sin presión Especificaciones de tubería según norma europea UNE EN 13476	 **Instalación de un tubo SANECOR® en terraplén** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo, siendo mayor o igual a cuatro veces el diámetro nominal del tubo **B ≥ 4 DN** (metros)
Aplicación	Saneamiento	
Nombre de la instalación	CÁLCULOS MECÁNICOS PVC ESTRUCTURADO SN8 DN 500. MINIMA PROFUNDIDAD	 **Instalación de un tubo SANECOR® en zanja** Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja, siendo: **H** la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros). **B** la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo (metros). **β** ángulo de inclinación de las paredes de la zanja (grados).
Tipo de instalación	Instalación de un tubo SANECOR® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	**SAN500SN8**	
Material del tubo	-	-	PVC-U	
Diámetro nominal	DN	mm	500	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	1750,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	3600,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,6	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	50,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	90,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

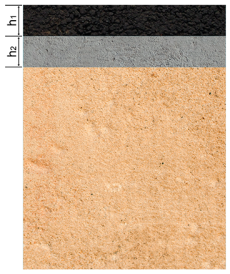
Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,9	
Anchura de la zanja	B	m	1,6	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	90,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A
Ángulo de apoyo	2α	°	120	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_1		%	100,0	
Grupo de suelo E_1		-	G3	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_2		%	100,0	
Grupo de suelo E_2		-	G3	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso específico del relleno en zanja	-	kN/m³	-	
Peso específico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	HT 26	t	26,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	65,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,4	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	0,06	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	0,2	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm^2	10000,0	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm^2	25000,0	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	27,12
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,78
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		31,91
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	24,43
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,480
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,473915
En los riñones			-0,481178
En la base			0,499336
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,097271
En los riñones			0,097271
En la base			-0,097271
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			

En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,251583
En los riñones			0,289112
En la base			-0,251583
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,007281
En los riñones			-0,008408
En la base			0,009937
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,025792
En los riñones			-0,029865
En la base			0,035295
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	-0,000110
En los riñones			-0,000110
En la base			-0,000110
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,158024
En los riñones			-0,133178
En la base			0,195603
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			
En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,2055
En los riñones			-7,6117
En la base			-0,2055
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-1,6310
En los riñones			0,0000
En la base			-1,6310
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-3,3620
En los riñones			0,0000
En la base			-3,3620
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0200
En los riñones			-0,1258
En la base			-0,0200
Fuerza normal debida al peso del agua			

En la clave	N_a	kN/m	0,3557
En los riñones			0,1223
En la base			0,7825
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	-0,6253
En los riñones			-0,6253
En la base			-0,6253
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	-5,0371
En los riñones			-8,2404
En la base			-5,0614
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	1,90
σ en riñones			2,82
σ en base			2,53
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	ν	-	47,43
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			31,88
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			35,54
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	38,31

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	25,74
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,78
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		30,53
Presión lateral debida a la tierra			

Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	23,98
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,575
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,453376
En los riñones			-0,460324
En la base			0,477695
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,099060
En los riñones			0,099060
En la base			-0,099060
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			
En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,246944
En los riñones			0,283781
En la base			-0,246944
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,007281
En los riñones			-0,008408
En la base			0,009937
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,025792
En los riñones			-0,029865
En la base			0,035295
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	-0,000110
En los riñones			-0,000110
En la base			-0,000110
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,140334
En los riñones			-0,115865
En la base			0,176812
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			

En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,1966
En los riñones			-7,2818
En la base			-0,1966
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-1,6610
En los riñones			0,0000
En la base			-1,6610
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-3,3000
En los riñones			0,0000
En la base			-3,3000
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0200
En los riñones			-0,1258
En la base			-0,0200
Fuerza normal debida al peso del agua			
En la clave	N_a	kN/m	0,3557
En los riñones			0,1223
En la base			0,7825
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	-0,6253
En los riñones			-0,6253
En la base			-0,6253
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	-5,0140
En los riñones			-7,9105
En la base			-5,0205
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	1,60
σ en riñones			2,34
σ en base			2,22
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	ν	-	31,24
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			21,37
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			22,53

Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η **debido a la acción de la tierra y el agua**	η_3	-	27,09

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

ANEJO 10: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE 4
2. REGLAMENTACIÓN APLICABLE 5
3. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN 6
3.1. ACOMETIDA 6
3.2. CGP 6
3.3. LGA 6
3.4. CCM 6
4. PUESTA A TIERRA 7
4.1. OBJETO 7
4.2. DEFINICIÓN 7
4.3. CÁLCULO DE LA TOMA DE TIERRA 7
5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN 8
5.1. FORMULACIÓN EMPLEADA EN EL CÁLCULO 8
5.1.1. FÓRMULAS, INTENSIDAD DE EMPLEO (IB); CAÍDA DE TENSIÓN (DV) 8
5.1.2. FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA 9
5.1.3. FÓRMULAS SOBRECARGAS 9
5.1.4. FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA 10
5.1.5. FÓRMULAS CORTOCIRCUITO 10
5.1.6. FÓRMULAS EMBARRADOS 11
5.1.7. FÓRMULAS LMÁX 12
5.1.8. FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA 12
5.2. CÁLCULOS 14
6. ANEXOS 15
6.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EBAR DE LA CALLE VICENTE RUBIO 16
6.1.1. DEMANDA DE POTENCIAS 16
6.1.2. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 16
6.1.3. LÍNEA BOMBA 17
6.1.4. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS 18
6.1.5. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA 18
6.2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EBAR DE LA CALLE BELLA VISTA 20
6.2.1. DEMANDA DE POTENCIAS 20
6.2.2. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 20

6.2.3. LÍNEA BOMBA 21
6.2.4. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS 22
6.2.5. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA 22
6.3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EBAR DE LA CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ 24
6.3.1. DEMANADA DE POTENCIAS 24
6.3.2. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 24
6.3.3. LÍNEA BOMBA 25
6.3.4. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS 26
6.3.5. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA 26
6.4. PUNTO DE SUMINISTRO EBAR CALLE VICENTE RUBIO 28
6.5. PUNTO DE SUMINISTRO EBAR CALLE BELLAVISTA 51
6.6. PUNTO DE SUMINISTRO EBAR CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ 67

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente anejo tiene por objeto definir y justificar la instalación eléctrica de baja tensión necesaria para garantizar el suministro eléctrico de la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR), correspondiente a las actuaciones 1, 2 y 4, ubicadas en la Calle Vicente Rubio, Calle Bella Vista y Calle Poeta Miguel Hernández, respectivamente, dentro del término municipal de Fresnedillas de la Oliva (Comunidad de Madrid).

2. REGLAMENTACIÓN APLICABLE

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

3.1. ACOMETIDA

La acometida de la instalación se realizará a partir del punto de suministro facilitado por IBERDROLA, solicitado expresamente para este proyecto. Los detalles relativos a dicha solicitud y a las condiciones del suministro se recogen en el apartado 6, ANEXOS.

3.2. CGP

Se procederá con la instalación de una Caja General de Protección (CGP), que actuará como punto de entrada de la acometida eléctrica desde la red de distribución. Esta caja tendrá como función principal la protección frente a sobrecargas y cortocircuitos.

3.3. LGA

Desde la CGP se ejecutará la Línea General de Alimentación (LGA), que conectará con el cuadro eléctrico principal de la estación.

3.4. CCM

Finalmente, se instalará un Cuadro de Control de Motores, destinado al control y maniobra de la estación de bombeo de aguas residuales. Este cuadro integrará la aparamenta necesaria para la protección, seccionamiento y control de los distintos equipos que conforman la instalación, permitiendo una operación segura y fiable de los sistemas de bombeo.

4. PUESTA A TIERRA

4.1. OBJETO

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

4.2. DEFINICIÓN

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

4.3. CÁLCULO DE LA TOMA DE TIERRA

Los conductores de protección se dimensionarán conforme a lo establecido en la ITC-BT-18.

Los cálculos de puesta a tierra para cada actuación se recogen en el punto 6. ANEXOS.

El contratista será responsable de la medición final de las resistencias de puesta a tierra ejecutadas, debiendo adoptar las medidas correctoras necesarias hasta alcanzar valores que cumplan con los requisitos reglamentarios.

5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

5.1. FORMULACIÓN EMPLEADA EN EL CÁLCULO

5.1.1. FÓRMULAS, INTENSIDAD DE EMPLEO (IB); CAÍDA DE TENSIÓN (DV)

Línea Trifásica equilibrada

$$Ib = \frac{P}{\sqrt{3}\ x\ U\ x\ cos\varphi\ x\ r}$$

$$dV = I\ (R\ cos\varphi + X\ sen\varphi)$$

Línea Monofásica

$$Ib = \frac{P}{U\ x\ cos\varphi\ x\ r}$$

$$dV = 2\ I\ (R\ cos\varphi + X\ sen\varphi)$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase-fase o fase-neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

SR = ***PR*** + ***QR***·i |SR| = √(PR² + QR²)

IR = ***SR**/***VR**** ***IN*** = ***IR*** + ***IS*** + ***IT***

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; ***SR**** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase-Neutro

dVR = ***ZR***·***IR*** + ***ZN***·***IN*** dVR1_2 = |***VR1***| - |***VR2***|

cdt Fase-Fase

dVRS = ***ZR***·***IR*** - ***ZS***·***IS*** dVRS1_2 = |***VRS1***| - |***VRS2***|

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

5.1.2. FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$$K = \frac{1}{\rho}$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.017241 Ω x mm²/m
Al = 0.028264 Ω x mm²/m

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929
Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
Barras Blindadas = 85ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

5.1.3. FÓRMULAS SOBRECARGAS

$$Ib \leq In \leq Iz$$

$$I2 \leq 1{,}45\ Iz$$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- A la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- A la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

5.1.4. FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA

$$\text{Cos } \phi = \frac{P}{\sqrt{P^2+Q^2}}$$

$$\text{tg}\phi = \frac{Q}{P}$$

$$Q_c = P\,(\text{tg}\phi 1 - \text{tg}\phi 2)$$

$C = Q_c x 1000/U^2 x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

$C = Q_c x 1000/3xU^2 x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
$\phi 1$ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
$\phi 2$ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2\pi f$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); Cx1000000(µF).

5.1.5. FÓRMULAS CORTOCIRCUITO

* $Ik_3 = ct\ U / \sqrt{3}\ (ZQ+ZT+ZL)$

* $Ik_2 = ct\ U / 2\ (ZQ+ZT+ZL)$

* $Ik_1 = ct\ U / \sqrt{3}\ (2/3 \cdot ZQ+ZT+ZL+(ZN \text{ ó } ZPE))$

¡ATENCION!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Rt: $R_1 + R_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik_3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).
Ik_2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).
Ik_1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ik_{max} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$ZQ = ct\ U^2 / Scc$ $XQ = 0.995\ ZQ$

$RQ = 0.1\ XQ$ UNE_EN 60909

ZT: Impedancia de cc del Transformador.
Sn (KVA) Potencia nominal Trafo,
ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$ZT = (ucc\%/100)\ (U^2/ Sn)$ $RT = (urcc\%/100)\ (U^2/ Sn)$ $XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$R = \rho\ L / S \cdot n$

$X = Xu \cdot L / n$

R: Resistencia de la línea.
X: Reactancia de la línea.
L: Longitud de la línea en m.
ρ: Resistividad conductor, (Ik_{max} se evalúa a 20ºC, Ik_{min} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).
S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)
Xu: Reactancia de la línea, en mΩ por metro.
n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

5.1.6. FÓRMULAS EMBARRADOS

Se comprobará la suficiencia de los embarrados del CGBT, CCM que en este caso es el mismo para poder soportar las solicitaciones térmicas y electrodinámicas del cortocircuito más desfavorable.

Tomaremos como la Icc más desfavorable los 65kA calculados.

El Embarrado del CCM estará formado por 3 pletinas de Cu de 100x10 por fase, separadas 10 cm, con una sección de 1.000mm^2

$Wx=16.66$, $Wy=1,666$, $I_x=83.3$, $I_y=0.833$, $\sigma_{adm}=1.200 kg/cm^2$

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = \frac{Ipcc^2 \times L^2}{60 \times d \times Wx \times n}$$

$$\sigma_{max} = \frac{Ipcc^2 \times L^2}{60 \times d \times Wy \times n}$$

Siendo,

- σ_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
- I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)
- L: Separación entre apoyos (cm)
- d: Separación entre pletinas (cm)
- n: nº de pletinas por fase
- W_x: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)
- W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
- σ_{adm}: Tensión admisible material (kg/cm²)

$$\sigma_{max} = \frac{Ipcc^2 \times L^2}{60 \times d \times Wx \times n} = \frac{56{,}81^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 16{,}66 \times 1} = 201.783 \leq 1200\ kg/cm^2$$

Comprobación por intensidad admisible

Intensidad admisible del embarrado In:

Iadm = 1.700A

Ical = 1.523,23A

1.700 > 1.523,23 por tanto cumple.

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = \frac{kc \times S}{1000 \times \sqrt{t}} \times 1000$$

Siendo:

- Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
- S: Sección total de las pletinas (mm²)
- t: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
- Kc: Constante del conductor: Cu = 143

Como tenemos una Ipcc de 56,81 kA.

Para 0,5s Conductor de Cobre:

$$Icccs = \frac{kc \times S}{1000 \times \sqrt{t}} = \frac{164 \times 1000 \times 1}{1000 \times \sqrt{0{,}5}} = 231{,}93\ kA$$

El CCM dispone de un embarrado de 1 barras de cobre por fase de 100x10.

Por tanto 271,30 > 56,81 por tanto cumple.

5.1.7. FÓRMULAS LMÁX

5.1.8. FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA

Placa enterrada

$$Rt = 0{,}8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

5.2. CÁLCULOS

Los cálculos para la instalación eléctrica de baja tensión de cada actuación se recogen en el punto 6. ANEXOS.

6. ANEXOS

6.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EBAR DE LA CALLE VICENTE RUBIO

6.1.1. DEMANADA DE POTENCIAS

- Potencia:

Bomba		2100 W
Otros usos		100 W
	TOTAL....	2200 W

6.1.2. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ_R : 0.85; Cos φ_S : 0.85; Cos φ_T : 0.85; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 2892.55 Q(var): 1805.67
- Intensidades fasores: IR = 4.46-2.82i; IS = -4.18-2.24i; IT = 0.15+4.74i; IN = 0.43-0.32i
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.28; IS = 4.74; IT = 4.74; IN = 0.54

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.47
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.21; S = 40.97; T = 40.97; N = 40.01
e(parcial):
Simple: RN = 0.05 V, 0.02%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.03 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;

e(total):

Simple: **RN = 0.05 V, 0.02%**; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.03 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 25 A.

6.1.3. LÍNEA BOMBA

- Potencia nominal: 2100 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.75

- Potencias: P(w): 2792.55 Q(var): 1730.67
- Intensidades fasores: IR = 4.03-2.5i; IS = -4.18-2.24i; IT = 0.15+4.74i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.74; IS = 4.74; IT = 4.74; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.93

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): R = 27; S = 27; T = 27; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.14 V, 0.06%; SN = 0.14 V, 0.06%; TN = 0.14 V, 0.06%;

Compuesta: RS = 0.25 V, 0.06%; ST = 0.25 V, 0.06%; TR = 0.25 V, 0.06%;

e(total):

Simple: **RN = 0.19 V, 0.08% ADMIS (5% MAX.)**; SN = 0.18 V, 0.08%; TN = 0.18 V, 0.08%;

Compuesta: RS = 0.32 V, 0.08%; ST = 0.31 V, 0.08%; TR = 0.32 V, 0.08%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 6.3 A. Relé térmico, Reg: 4÷6.3 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

6.1.4. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	2892.55	2	4x4+TTx4Cu	5.28	34	0.02	0.02	75
Bomba 1	2792.55	5	4x2.5+TTx2.5Cu	4.74	27	0.06	0.08	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
LÍNEA GENERAL ALIMENT.	2	4x4+TTx4Cu	12	50	10.596	5296.36	25		
Bomba 1	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.596	20	4.887	1306.96	6.3;10 In		

6.1.5. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 750 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo		35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado		95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm		
de Acero recubierto Cu	14 mm	12 picas de 2m.	
de Acero galvanizado	25 mm		

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 19.23 ohmios.

Los conductores de protección se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

6.2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EBAR DE LA CALLE BELLA VISTA

6.2.1. DEMANADA DE POTENCIAS

- Potencia:

Bomba		1200 W
Otros usos		100 W
	TOTAL....	1300 W

6.2.2. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 95 m; Cos φ_R : 0.75; Cos φ_S : 0.74; Cos φ_T : 0.74; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 1787.76 Q(var): 1609.06
- Intensidades fasores: IR = 2.87-2.54i; IS = -3.14-1i; IT = 0.7+3.22i; IN = 0.43-0.32i
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.83; IS = 3.29; IT = 3.29; IN = 0.54

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.65
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25.49; S = 25.36; T = 25.36; N = 25.01
e(parcial):
Simple: RN = 0.94 V, 0.41%; SN = 0.71 V, 0.31%; TN = 0.56 V, 0.24%;
Compuesta: RS = 1.27 V, 0.32%; ST = 1.2 V, 0.3%; TR = 1.35 V, 0.34%;
e(total):
Simple: **RN = 0.94 V, 0.41%**; SN = 0.71 V, 0.31%; TN = 0.56 V, 0.24%;

Compuesta: RS = 1.27 V, 0.32%; ST = 1.2 V, 0.3%; TR = 1.35 V, 0.34%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 25 A

6.2.3. LÍNEA BOMBA

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.74; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 1687.76 Q(var): 1534.06
- Intensidades fasores: IR = 2.44-2.21i; IS = -3.14-1i; IT = 0.7+3.22i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.29; IS = 3.29; IT = 3.29; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 4.11

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): R = 25.97; S = 25.97; T = 25.97; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.17 V, 0.07%; SN = 0.17 V, 0.08%; TN = 0.17 V, 0.08%;

Compuesta: RS = 0.3 V, 0.07%; ST = 0.3 V, 0.08%; TR = 0.3 V, 0.08%;

e(total):

Simple: **RN = 1.11 V, 0.48% ADMIS (5% MAX.)**; SN = 0.88 V, 0.38%; TN = 0.73 V, 0.32%;

Compuesta: RS = 1.57 V, 0.39%; ST = 1.5 V, 0.38%; TR = 1.65 V, 0.41%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

6.2.4. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	1787.76	95	4x6+TTx6Cu	3.83	44	0.41	0.41	75
Bomba	1687.76	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.29	27	0.07	0.48	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
LÍNEA GENERAL ALIMENT.	95	4x6+TTx6Cu	12	50	0.877	210.51	25		
Bomba	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.877	20	0.703	168.16	4;10 In		

6.2.5. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 750 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo		35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado		95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm		
de Acero recubierto Cu	14 mm	12 picas de 2m.	
de Acero galvanizado	25 mm		

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 19.23 ohmios.

Los conductores de protección se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

6.3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EBAR DE LA CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ

6.3.1. DEMANADA DE POTENCIAS

- Potencia:

Bomba		1200 W
Otros usos		100 W
	TOTAL....	1300 W

6.3.2. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 5 m; Cos φ_R : 0.75; Cos φ_S : 0.74; Cos φ_T : 0.74; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 1787.76 Q(var): 1609.06
- Intensidades fasores: IR = 2.87-2.54i; IS = -3.14-1i; IT = 0.7+3.22i; IN = 0.43-0.32i
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.83; IS = 3.29; IT = 3.29; IN = 0.54

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.65
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25.49; S = 25.36; T = 25.36; N = 25.01
e(parcial):
Simple: RN = 0.05 V, 0.02%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.03 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.06 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;
e(total):
Simple: **RN = 0.05 V, 0.02%**; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.03 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.06 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 25 A.

6.3.3. LÍNEA BOMBA

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.74; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 1687.76 Q(var): 1534.06
- Intensidades fasores: IR = 2.44-2.21i; IS = -3.14-1i; IT = 0.7+3.22i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.29; IS = 3.29; IT = 3.29; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 4.11

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): R = 25.97; S = 25.97; T = 25.97; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.17 V, 0.08%; SN = 0.17 V, 0.08%; TN = 0.17 V, 0.08%;

Compuesta: RS = 0.3 V, 0.08%; ST = 0.3 V, 0.08%; TR = 0.3 V, 0.08%;

e(total):

Simple: **RN = 0.22 V, 0.1% ADMIS (5% MAX.)**; SN = 0.21 V, 0.09%; TN = 0.2 V, 0.09%;

Compuesta: RS = 0.37 V, 0.09%; ST = 0.36 V, 0.09%; TR = 0.37 V, 0.09%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

6.3.4. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	1787.76	5	4x6+TTx6Cu	3.83	44	0.02	0.02	75
Bomba	1687.76	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.29	27	0.08	0.1	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
LÍNEA GENERAL ALIMENT.	5	4x6+TTx6Cu	12	50	9.24	3583.63	25		
Bomba 4	10	4x2.5+TTx2.5Cu	9.24	20	2.757	684.81	4;10 In		

6.3.5. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 750 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	

Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	12 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 19.23 ohmios.

Los conductores de protección se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

6.4. CONDICIONES PUNTO DE SUMINISTRO EBAR CALLE VICENTE RUBIO

i-DE Grupo Iberdrola

Su distribuidora de electricidad

CANAL DE ISABEL II
C/ SANTA ENGRACIA, 125 , BAJO
MADRID, 28003

10 de octubre de 2025.

Estimado cliente:

En respuesta a su solicitud relativa a:

- Referencia: 9045949770
- Asunto: Solicitud de Nuevo suministro
- Uso de suministro: Grupo Bombeo, Riego por Goteo
- Situación: Poli QUINCE, PARCELA 9005, Bajo 28214 FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
- CUPS: ES0021000044240525NE
- Potencia solicitada: 4,1 kW
- Tensión: 3X400/230 V

Les indicamos, a continuación, los pasos y el orden que deben seguir para finalizar la solicitud de su suministro, así como el importe que deberán abonar y los métodos de pago disponibles.

- **Aceptar las condiciones de esta propuesta y firmarla**

Para cumplir con este paso deberá acceder su representante al área privada, aceptar las condiciones descritas en este documento y adjuntarnos una copia firmada de esta propuesta.

Dentro de esta propuesta incluimos el Informe de condiciones técnicas donde encontrarán el detalle de las instalaciones y los trabajos a realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., cuyo importe deberá abonarnos, así como las que tendrán que ejecutar por su cuenta.

PCNBL02

Una vez aceptadas las condiciones, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. procederá a emitir los permisos de acceso y conexión. Dichos permisos les otorgarán el derecho de uso y de conexión a la red a la que se conecten.

- **Efectuar el pago del importe de las condiciones técnico-económicas de su solicitud**

El importe correspondiente a los trabajos a realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que deben abonar es el siguiente:

Detalle de presupuesto	Importe
Refuerzo a cargo del Cliente	157,97 €
Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	101,52 €
Base imponible	259,49 €
IVA 21,00%	54,49 €
TOTAL	**313,98 €**

Para conocer en detalle estos presupuestos, pueden consultar el Presupuesto detallado adjunto a esta carta.

Tienen disponibles los siguientes métodos de pago para abonar el importe correspondiente a su solicitud:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

www.i-de.es

- **Bizum o tarjeta bancaria** habilitado en nuestra pasarela de pago.
- **Transferencia bancaria o ingreso en cuenta** a través de las entidades que les indicamos a continuación:

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A.	ES0200491800182210157474
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA	ES7401824647940010238186
KUTXABANK	ES9820950461119102454661
CAIXABANK	ES6421000732210200561870

En este caso, será necesario que:

1. Indiquen como concepto de la transferencia o del ingreso, los dígitos del campo "Referencia" que aparece en la tabla siguiente para que podamos identificar el pago.

Emisora	Referencia	Identificación	Importe
95075578-001	0904594977009	101025	313,98

2. Nos remita una copia del justificante del pago a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

El plazo máximo para realizar el pago será de 12 meses desde la fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión. Deberán incorporar el justificante de este pago a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

En el supuesto de que no realicen el pago de dicho importe dentro del plazo indicado, los permisos de acceso y conexión serán revocados, procederemos al cierre de su expediente y deberán realizar una nueva solicitud.

Deben tener en cuenta que el presupuesto tendrá una validez de 3 meses desde la fecha de este escrito. Si efectuarán el pago fuera de este periodo, el presupuesto podrá ser objeto de revisión de precios y, en su caso, se les remitirá el presupuesto actualizado para abonar la diferencia.

PCNBL02

- **Aportar la documentación necesaria para la ejecución de las obras**

A través del área privada su representante podrán consultar la documentación y hacer seguimiento del estado de su solicitud, los pasos a seguir o trasladarnos sus consultas, desde la sección habilitada en el módulo de conversaciones.

- **Información destacada sobre plazos de los pasos anteriores**

A continuación, les detallamos los plazos que deben cumplir para llevar a término esta solicitud:

- Disponen de 15 días a partir de la fecha de este escrito para aceptar las condiciones de esta propuesta.
- Las condiciones de esta propuesta tienen una validez de 12 meses a partir de la fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión.

En caso de incumplimiento de cualquiera de los plazos indicados anteriormente, deberán realizar una nueva solicitud.

Atentamente,

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

www.i-de.es

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

Si están de acuerdo con las condiciones técnico-económicas descritas con anterioridad, para continuar con la tramitación de su solicitud deberán aceptar este documento a través de su firma. Será necesario que a través del área privada su representante nos remita una copia del documento firmado.

FECHA: **FIRMA:**

Firmado por: _____ **DNI:** _____

PCNBL02

i-DE Grupo Iberdrola — AENOR LENGUAJE CLARO

Mejoramos cada día por ti

Nos encargamos de:

- Conectar su suministro a la red
- Llevarle la electricidad desde donde se genera hasta su casa o negocio
- Ofrecerle nuestra mejor calidad de suministro

Para más información sobre Lenguaje Claro, consulte nuestra web: www.i-de.es

Los datos personales recogidos en este documento y durante la relación que le vincule con I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. serán tratados por esta con la finalidad de gestionar dicha relación, así como las peticiones que nos derive. Serán bases legales del tratamiento la ejecución de la relación contractual que se formalice y/o de las medidas precontractuales para establecerla, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, las obligaciones legales que sean exigibles a esta entidad y, en su caso, su consentimiento cuando este resultara de aplicación. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento, de portabilidad de los datos, de retirar su consentimiento cuando este resultara la base legitimadora aplicable, de solicitar la ponderación del interés legítimo efectuada por el responsable y de ejercer cualesquiera otros derechos que le reconozca la normativa de aplicación . Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid o mediante correo electrónico a la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. Podrán ponerse en contacto directo con nuestro Delegado de Protección de Datos: dpo@iberdrola.es. También pueden consultar información adicional sobre el tratamiento de sus datos personales en dichos canales o consultando nuestra página web: www.i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos pueden presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de aquella y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable. Podrán obtener más información acerca de su tratamiento a través de los medios indicados en esta cláusula.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

www.i-de.es

i-DE Grupo Iberdrola

10 de octubre de 2025
Expediente: 9045949770

ANEXO

INFORME DE CONDICIONES TÉCNICAS

Solicitante: CANAL DE ISABEL II
NIF: Q2817017C
Dirección del Suministro: Poli QUINCE, PARCELA 9005, Bajo 28214 FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
Capacidad de acceso Solicitada: 4,1 kW.
Tensión de suministro solicitada: 3X400/230 V.
Tensión de suministro propuesta: 3X400/230 V.
Coordenadas de la CGP/CPM (ETRS89, Huso30) propuestas por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.: X: 400266; **Y:** 4482508

DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD Y ANTECEDENTES

El presente informe tiene por objeto definir la infraestructura que es necesaria realizar para dotar de suministro eléctrico a dicha solicitud, según se detalla a continuación.

PUNTO DE CONEXIÓN

A continuación, detallamos la solución que consideramos óptima para su propuesta.

La conexión se realizará a través del elemento de red 8150044 de la instalación CT 114390760 PEDRO ZANCAS.

Las coordenadas ETRS89, Huso30 del punto de conexión son **X:** 400272.0; **Y:** 4482549.0

ANIPC

Con el fin de garantizar que no se introduzcan distorsiones que puedan afectar a la calidad de servicio y en cumplimiento del Artículo 110 del RD 1955/2000, sobre perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras:

1. Los consumidores y usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones receptoras estén dentro de los límites establecidos de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente. A este respecto, las instalaciones cumplirán con la normativa vigente de compatibilidad electromagnética.
2. Con objeto de minimizar la circulación de energía reactiva por las redes de distribución, los consumidores deberán disponer de los equipos de compensación de su factor de potencia, de modo que éste sea como mínimo de 0,60, con independencia de las implicaciones económicas relacionadas con la normativa tarifaria.
3. Los consumidores deberán establecer el conjunto de medidas que minimicen los riesgos derivados de la falta de calidad de suministro. En particular, las instalaciones de los clientes estarán diseñadas para funcionar con la calidad de suministro descrita en la norma UNE-EN 50160. Si los parámetros de calidad descritos en esta norma no son suficientes para el cliente, su instalación dispondrá de los sistemas de alimentación ininterrumpida, de emergencia o filtrado que resulten necesarios para su correcto funcionamiento.
4. Para evitar en lo posible la transmisión de defectos, o sus consecuencias, hacia las instalaciones del consumidor, o viceversa, las protecciones particulares del entronque de las instalaciones de clientes con la red de i-DE deberán coordinarse.

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

i-DE Grupo Iberdrola

Para atender su solicitud será necesario Suministro monofasico para grupo de bombeo

Se describen a continuación los trabajos a realizar para la ejecución de las mencionadas instalaciones:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.

Se describen en este apartado los trabajos de ampliación, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio o planificadas por i-DE. Estos trabajos serán a cargo del solicitante, y tendrán que ser realizados por i-DE por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, quedando propiedad de i-DE.

- Confección de terminales preaislados.
- Conexión de a armario existente.

Si por necesidades de mantenimiento del servicio eléctrico fueran necesarios otros trabajos en instalaciones de i-DE o en su proximidad para poder efectuar cualquiera de las modificaciones que se han indicado, éstos serán realizados por i-DE a cargo del peticionario.

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante, así como instalaciones a desarrollar por el solicitante que debe ceder a la Distribuidora (Centro de Seccionamiento).

Son las nuevas instalaciones de red, que transcurren desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante, y que por necesidades de operación y mantenimiento de la red deben ser cedidos a i-DE, pudiendo ser ejecutados tanto por i-DE como por el solicitante y siempre a cargo del solicitante.

Las instalaciones indicadas en este apartado pasarán a ser de titularidad de i-DE, por ello además de aplicar la Legislación y Reglamentación vigente, serán de aplicación las normas internas y los criterios de diseño de i-DE.

En los casos de doble circuito de alimentación éste se considera instalación de extensión tanto en su circuito de entrada como de salida.

ANIPC

- Obtención de permisos y licencias para la ejecución de las obras.
- Apertura y cierre de canalización con dos tubos de 160 mm en acera y cuatro tubos hormigonados en cruce de calzada.
- Tendido de nuevos conductores XZ1 3x150+1x95 mm² AL.
- Nuevo armario de seccionamiento y medida homologado CPM3 D2/1(M) - BUC 00 a instalar por cliente a 40 Cm del suelo y con dos tubos de Ø160mm hacia la acera y tubo de 63 mm Ø para la derivación individual Dejando cámara de aire en peana con los tubos en libre movimiento.
- Confección de terminales preaislados.
- Conexión de nuevo armario.
- Realizar puesta a tierra de refuerzo del neutro (Pica + cable unipolar DN-RA 0,6/1 kv Cu 50 mm2).
- Dejar instalados todos los fusibles necesarios en el seccionamiento.
- Enviar fotos a acometidas.documentacion@i-de.es una vez instalado, en la que se vean los tubos.

Las instalaciones de nueva extensión de red deberán cumplir lo especificado en el MT 2.03.20. Para mayor detalle, puede consultarse el **siguiente enlace**.

Si el solicitante ejecuta las instalaciones de extensión, el proyecto para legalizar las instalaciones será realizado por éste a nombre de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y se podrá exigir que se incluya la obra que realiza i-DE para la conexión.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

Asimismo, las instalaciones particulares del solicitante deberán estar finalizadas. La estimación orientativa del plazo de ejecución de las instalaciones i-DE es de 3 meses desde que se obtengan todas las autorizaciones, permisos, licencias y derechos requeridos a tal fin.

El solicitante tendrá disponible en GEA un espacio en el que se contemplará el detalle de cada una de las fases de obra.

REQUISITOS TÉCNICOS

Respecto a la ejecución de instalaciones, todas se realizarán, de acuerdo con la normativa vigente y acordes con los manuales técnicos de i-DE, por lo que antes de ejecutar cualquier instalación, el proyecto de ésta deberá ser supervisado y aprobado por los Servicios Técnicos de i-DE.

Si por necesidades de mantenimiento del servicio eléctrico fueran necesarios otros trabajos en instalaciones de i-DE para poder efectuar cualquiera de las modificaciones que se han indicado, éstos serán realizados por i-DE a cargo del peticionario.

i-DE no se responsabiliza de las consecuencias derivadas de los retrasos que pudieran acontecer por causas ajenas, permisos o inviabilidad de ejecución, ante lo que el peticionario podrá solicitar la concesión de un punto de conexión alternativo.

Si para efectuar trabajos en sus instalaciones particulares o bien por razones de seguridad, se precisara en algún momento la desconexión o suspensión de servicio eléctrico desde las instalaciones de distribución, contactarán igualmente con nuestros servicios técnicos.

En cuanto a la posible afección de líneas existentes, todas ellas deberán ser soterradas o desviadas y deberá solicitarse en expediente aparte. Ver apartado afecciones con la red existente.

La viabilidad de conexión se ha establecido para la intensidad nominal y potencia activa solicitadas. No se admitirán perturbaciones armónicas o de régimen transitorio en los equipos de consumo, que violen los límites establecidos explícitamente en la reglamentación vigente o, en su defecto, las marcadas como admisibles en las normas de compatibilidad electromagnética UNE e IEC.

ANIPC

DOCUMENTACION A APORTAR
- Proyecto de LSBT
- CIE BT
- Tramite de industria
- Licencia
- Protocolo de cables
- Megado de nueva LSBT
- Plano .dgn con las nuevas instalaciones
- HIE (hoja de instalaciones de enlace)
- Carta de cesion de instalaciones
- Anexo A (Unidades fisicas cedidas en el proyecto de referencia)
- Anexo B (planos pdf)
- Fotografias de ejecucion de la obra

Intensidad de cortocircuito y protecciones

La intensidad máxima de cortocircuito trifásico será 20 kA.

Las instalaciones de conexión a la red de i-DE deben diseñarse de acuerdo con las intensidades máximas de cortocircuito indicadas. Los equipos eléctricos deben estar diseñados para soportar las intensidades de diseño indicadas.

Las protecciones se adecuarán a la normativa de i-DE.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

Los contadores deberán quedar centralizados y accesibles desde la vía pública.

Afecciones con la red existente

Para cualquier línea eléctrica propiedad de i-DE que sobrevuele la parcela objeto de la actuación, será necesario respetar las distancias de servidumbre y cumplir las distancias de seguridad reglamentarias, según lo establecido en el artículo 162 del Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, dejando una franja libre de seguridad a ambos lados de la línea, pudiéndose optar también al desvío de ésta por fuera de la parcela o el soterramiento por viales públicos. Asimismo, en el primero de los casos, será necesario dotar de acceso desde el exterior a dicha franja y a los apoyos situados sobre la misma para la realización de su mantenimiento preventivo o correctivo cuando éste sea preciso. También queda limitada la plantación de árboles y prohibida la construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida para la línea.

Para todas las instalaciones preestablecidas se deberá actuar conforme a lo previsto en los artículos 153 y 154 del RD 1955/2000, y cumplirse en todo momento lo regulado en RD 223/2008, legislación en materia de prevención de riesgos laborales y se conservará la capacidad original de transporte de las líneas a desviar, ateniéndose a las especificaciones técnicas de i-DE.

Todas las líneas de Media y Baja Tensión deberán soterrarse por viales públicos con las rasantes definidas, integrándose en la infraestructura de la solicitud conforme a lo indicado en este documento.

Será necesaria una solicitud para el desvío/soterramiento de las líneas que se encuentren en esta situación, así como de las subestaciones, centros de transformación/seccionamiento/reparto que pudieran verse afectados por esta solicitud.

Situaciones que pueden motivar la restricción temporal del derecho de acceso

De acuerdo con el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento y desarrollo de la red. Estas situaciones pueden estar motivadas por criterios técnicos de seguridad, regularidad, calidad del suministro y de sostenibilidad y eficiencia económica del sistema eléctrico establecidos reglamentariamente por el Gobierno o la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia según corresponda.

ANIPC

CONTINUACIÓN DEL PROCESO DE CONEXIÓN Y OBSERVACIONES

Para continuar con la tramitación de su solicitud, deberán remitir documento de conformidad y aceptación debidamente firmado por la misma vía que se realizó la solicitud o acceder a nuestro canal de **gestiones de solicitud de acceso y conexión**, habilitado para tal efecto incorporándolo al expediente.



Esta información es válida durante el periodo señalado en la carta de condiciones que se adjunta. Transcurrido dicho plazo o modificadas las características de su petición, será necesario que

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

formulen una nueva solicitud para actualizar las condiciones de conexión.

ANIPC

i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

i-DE Grupo Iberdrola

10 de octubre de 2025
Expediente: 9045949770

ANEXO

PRESUPUESTO DETALLADO

1.OBJETO

Presupuesto de los trabajos indicados en el Informe de condiciones técnicas de su solicitud en Poli QUINCE, PARCELA 9005, Bajo 28214 FRESNEDILLAS DE LA OLIVA.

2. PRESUPUESTO

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.

De acuerdo con la normativa vigente, ustedes costearán los trabajos de refuerzo recogidos en este apartado. I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ejecutará estos trabajos como propietaria de las instalaciones de distribución eléctrica y debido a razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro.

- Instalaciones de Refuerzo

UNIDAD TECNICA INDIVIDUAL	COSTE UNIDAD	COSTE UNIDAD A ASUMIR	Nº UNIDAD	MATERIAL	MANO DE OBRA
Ampliación de la red de BT	157,97 €	157,97 €	1	16,56 €	141,41 €
TOTAL SIN IVA					**157,97 €**

Derechos de supervisión de instalaciones cedidas*

La supervisión de los trabajos y la realización de pruebas o ensayos previos a la obtención de la autorización de explotación se llevarán a cabo si las instalaciones de nueva extensión de red se realizan por otra empresa y posteriormente se ceden a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

CONCEPTO	IMPORTE SIN IVA
Derechos por supervisión de instalaciones cedidas	101,52 €

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. revisará los derechos por supervisión en el momento de la recepción de las instalaciones para adecuarlos a las instalaciones realmente ejecutadas.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. aplicará el criterio de revisión establecido en el artículo 24.2, apartado c) del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre y según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

Presupuesto Total

El total del presupuesto de los trabajos a realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. es:

DETALLE DE PRESUPUESTO	IMPORTE

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

i-DE Grupo Iberdrola

10 de octubre de 2025
Expediente: 9045949770

Refuerzo a cargo del Cliente	157,97 €
Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	101,52 €
Base imponible	259,49 €
IVA 21%	54,49 €
TOTAL	**313,98 €**

Alcance

El presupuesto no incluye los siguientes conceptos y costes:

a) En su caso, terrenos necesarios para la implantación de las instalaciones recogidas en el presente presupuesto, que ustedes deberán adquirir a su cargo y ceder a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

b) Permisos, derechos y autorizaciones que garanticen la permanencia y la explotación y mantenimiento adecuados de las líneas eléctricas objeto del presente presupuesto, que ustedes deberán adquirir a su cargo, figurando I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. como titular o beneficiario.

c) Procedimiento expropiatorio (incluyendo el justiprecio) que, en su caso, deba tramitarse para la permanencia, explotación y mantenimiento adecuados de las instalaciones objeto del presente presupuesto. Ustedes tendrán que tramitar este procedimiento, debiendo figurar I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. como beneficiaria de la expropiación.

d) Tributos, precios, cánones o contraprestaciones que deban satisfacerse a Administraciones Públicas u otros Organismos para la permanencia, explotación y mantenimiento adecuados de las instalaciones objeto del presente presupuesto.

e) Elaboración de estudio de impacto ambiental o cualquier otro tipo de requerimiento medioambiental o paisajístico que pudieran ser necesarios.

f) Desvíos y modificaciones de instalaciones existentes titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que, en su caso, deban realizarse y no estén contempladas en la solución técnica.

g) Suministro e instalación de equipos de medida.

h) Trabajos de tendido, confección de terminales y conexión de los cables dentro de subestaciones titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que deban realizarse y que serán ejecutados por ustedes, a través de un contratista de su libre elección, que por motivos de seguridad deberá ser de los homologados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

i) Modificación del alcance de los trabajos a realizar por requerimientos de las Administraciones y Organismos competentes y de REE o una vez aprobado el proyecto definitivo de ejecución de las instalaciones objeto del presente presupuesto.

j) Incremento de costes tras las resultas del proceso constructivo, (levantamientos topográficos, requerimientos de Administraciones y Organismos competentes, etc.).

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578



OBRA A REALIZAR

A REALIZAR POR EL CLIENTE

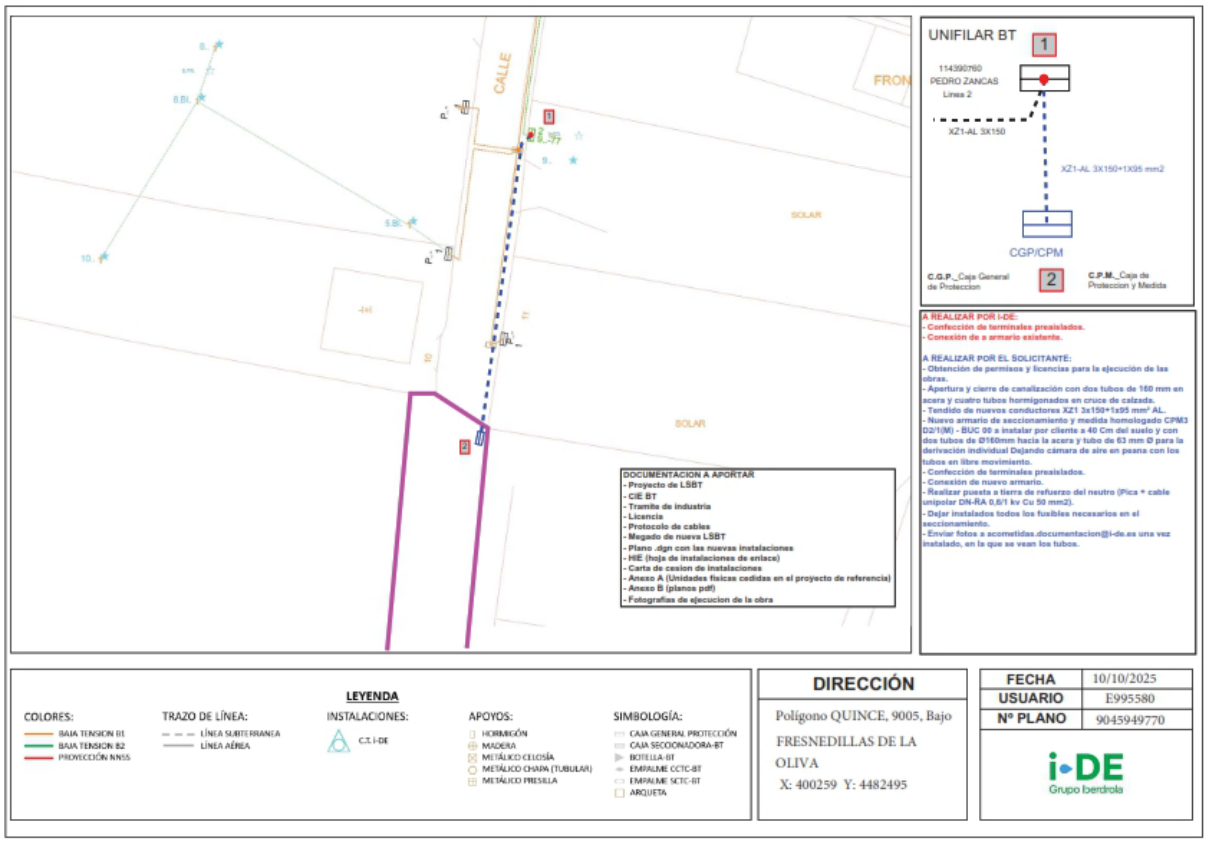
1.- Armario tipo CPM3-D2/1 con bases tipo BUC incorporadas

2.- Adecuación de las instalaciones de enlace según REBT y normas i-DE

TRABAJOS QUE REALIZA i-DE

TRABAJOS QUE REALIZA EL CLIENTE

Internal Use



IBERDROLA

HOJA DE RUTA

RECEPCIÓN INSTALACIONES CEDIDAS

HOJA DE CONTROL DE DOCUMENTACIÓN

Esta Hoja de Control de Documentación es una guía no exhaustiva que pretende facilitar la tramitación del expediente, por tanto, podría haber omisiones no intencionadas o requerirse otros documentos no previstos inicialmente durante la ejecución de la obra

PROMOTOR	
EXPEDIENTE SIC	

Necesario	Aportado	DESCRIPCIÓN	FECHA	OBSERVACIONES
FASE 1: REVISION DE PROYECTOS				
S		CARTA DE ACEPTACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS		
S		Proyectos de cada instalación de distribución,firmados por el ingeniero, para revisión. NO SE REVISARÁN Y SE DEVOLVERÁN LOS PROYECTOS QUE NO ESTÉN ASOCIADOS A UNA CARTA DE PRESENTACIÓN FIRMADA POR EL PROMOTOR		
FASE 2: LEGALIZACIÓN DE PROYECTOS				
2.1. Permisos				
2.1.1. Líneas Aéreas				
N		Permisos Voluntarios de Apoyo y/o Vuelo.		
2.1.2 Líneas Subterráneas				
S		Documento Público Servidumbre de Paso que discurra por dominio privado.		
2.1.3 Centros de Transformación				
N		Documento Público Servidumbre de Uso / Compra / Permuta.		
N		Documento de Cesión de terrenos por pleno del Ayto en caso de ubicación en terrenos públicos.		
N		CTM Subterraneos. Verificar que no se encuentra en zona inundable		
2.1.6. Caja General de Protección				
N		Documento público de Servidumbre de Paso.		
2.2. Proyectos firmados.				
N		Proyectos de instalación de distribución para su tramitación (según Comunidad Autónoma)		
N		Separatas específicas para cada Organismo afectado		
2.3. Autorización de Organismos				
S		Autorizaciones de organismos afectados.		
2.4. Licencia de Obras, aprobaciones y autorizaciones del proyecto				
S		Licencia de Obras y justificante pago de tasas. (Obra Eléctrica)		
N		Certificado del Ayuntamiento de la inclusión en el proyecto de urbanización de la infraestructura eléctrica.		
S		Aprobación y autorización administrativa de todos los proyectos del expediente por parte de la Administración.		
FASE 3: PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA.				
S		Comunicación escrita de Inicio de Trabajos de la D.O. e Instalador con Documento de Calificación Empresarial en vigor de la Empresa Instaladora.		
S		Comunicación de FECHAS de los Hitos más significativos (previo al inicio de obras)		
FASE 4: FIN DE TRABAJOS				
4.1. Fin de obra				
S		Carta de Finalización de Instalaciones.		
4.2 Protocolos				
4.2.1 Centros de Transformación				
N		Protocolo de Transformadores.		
N		Certificado por el arquitecto,visado por el colegio profesional, certificando que el forjado del recinto del CT (sobre sótanos) es capaz de soportar la carga indicada en el MT más peso propio		
N		Certificado por el arquitecto del cumplimiento de la normativa municipal de aislamiento acústico y térmico.		
4.3 Inventario y planos finales de tendido				
S		Hoja de Instalaciones de Enlace.		
N		Hoja de Inventario SIGRID		
N		LSMT: Planos Acotados firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en MT, cuando proceda, con firma del Promotor, DO e Instalador		
N		LAMT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en MT, cuando proceda, con firma del Promotor,DO e Instalador		
S		LSBT: Planos Acotadosy firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en BT, cuando proceda, con firma del Promotor,DO e Instalador		
N		LABT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en BT, cuando proceda, con firma del Promotor,DO e Instalador		
4.4 Recepción de instalaciones				
S		Certificado de Recepción de cables, con aportación de mediciones.		
S		Recepción de las instalaciones por personal designado por Iberdrola.		
S		Cesión de las instalaciones con garantía, firmado por el promotor de las obras.		
S		Denominación y asignación de número de policía de las calles. Actualización callajero		
4.5 Certificados Finales				
N		Certificado Parcial para la solicitud de terminación (según condiciones de aprobación del proyecto)		
N		**Certificado Final de Obra** que recoja la descripción de las instalaciones a ceder. Acta de puesta en marcha		
N		Certificado del ORGANISMO DE CONTROL (OCA) (solo instalaciones cedidas)		

POR EL DIRECTOR DE OBRA

Página 1

POR IBERDROLA, S.A.

i-DE Grupo Iberdrola

ANEXO
ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DE LA CONEXÓN

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación, legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa remitida para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados directamente por el solicitante.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

El solicitante de la nueva conexión diseñará las instalaciones de acuerdo con las características informadas en la Propuesta Previa, redactará el proyecto de las instalaciones cuando así venga exigido y que sean necesarias para atender al fin que han de servir, teniendo en cuenta para ello cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

De forma no exhaustiva se enumera a continuación la normativa a tener en cuenta en la definición de los condicionantes técnicos de la instalación:

1) Reglamentación electrotécnica de carácter general:

   - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)

2) Normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora:

   - Instalaciones de distribución: todas las instalaciones, deberán ajustarse a los manuales técnicos (en adelante, MT), normas de i-DE y proyectos tipo disponibles en la web del Ministerio de Industria.

   Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las comunidades autónomas, siendo de especial relevancia el MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión."

   - Instalaciones particulares del solicitante: serán de aplicación los manuales técnicos disponibles en la web del Ministerio de Industria.

   Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las comunidades autónomas, teniendo especial relevancia los siguientes:

   - MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace.

3) Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.

4) Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc.) siendo el solicitante el responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con

carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

La empresa distribuidora colaborará con el solicitante en la definición de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto prestando asesoramiento técnico de forma que las instalaciones finalmente proyectadas estén de acuerdo con las prescripciones técnicas señaladas.

Para ello, y en el caso especifico de instalaciones con proyecto, el solicitante enviará una copia del proyecto a los servicios técnicos de la empresa distribuidora, los cuales emitirán escrito de conformidad o de observaciones una vez analizado el mismo. En el caso de existir estas observaciones se han de incorporar al proyecto final, que ha de contar con la conformidad de la empresa distribuidora.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante gestionará y obtendrá, antes de iniciar su ejecución, todas las licencias y permisos necesarios, así como cualquier documento suficiente en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las instalaciones.

Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.
- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la comunidad autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la comunidad autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Si como consecuencia de la tramitación de los permisos indicados se estableciese la obligación de pago de tasas o cánones, únicos o periódicos, el importe de los mismos, con carácter anticipado y como condición necesaria para la aceptación de las instalaciones, deberá ser satisfecho a la empresa distribuidora por el solicitante.

En el diseño del trazado de las instalaciones se preverá que estas discurran preferentemente por dominio público. En el caso de las instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, deberá otorgarse una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo de conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas, con el alcance y contenido definido en la legislación del sector eléctrico). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

La empresa distribuidora no estará obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si de los permisos otorgados o las servidumbres constituidas se derive cualquier tipo de cláusula de precario expresa o presunta.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa distribuidora, el solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, así como toda la documentación exigida por la

i-DE Grupo Iberdrola

normativa estatal y autonómica, figurando como titular la empresa distribuidora y como promotor el solicitante. En caso necesario, una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al Solicitante para que pueda iniciar la obra.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones diseñadas.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que puede implicar. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa distribuidora para consensuar la solución óptima, sin perjuicio de que esta no será responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Con la finalidad de coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para ello, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, se procederá a la designación de la empresa instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como, en su caso, el técnico proyectista, y el director de obra debiendo, ambos, estar convenientemente acreditados).

La empresa instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los manuales técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

Cuando exista proyecto, la dirección facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y los manuales técnicos durante la ejecución de las obras.

Para poder realizar dicha supervisión, la dirección facultativa cuando exista proyecto o la empresa instaladora cuando no lo haya, avisará al personal de la empresa distribuidora con antelación suficiente al comienzo de las obras, así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que la empresa distribuidora considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes aéreas: apertura de hoyos, cimentación de apoyos y tensado de conductores.
- Redes subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la norma particular correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa distribuidora.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, el solicitante

i-DE Grupo Iberdrola

procederá a comunicar esta circunstancia a la empresa distribuidora, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

1) Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.

2) Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.

3) Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:

   - Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el director de obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1: 500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.

   - Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.

   - Certificado de Verificaciones y Ensayos: para lineas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo

   - Hoja de Instalaciones de Enlace.

   - Memoria Técnica de Diseño

   - En su caso, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el colegio oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación en un reglamento de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.

   - En los casos de instalaciones de BT será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-BT-04.

Será requisito necesario para la aceptación de la cesión de las instalaciones el cumplimiento de las obligaciones señaladas previamente en cuanto a la garantia juridica de permanencia e indemnidad económica de aquellas, es decir, el otorgamiento (i) de los titulos administrativos correspondientes sin cláusula de precario ni canon o tasa alguna y (ii) de las servidumbres igualmente aludidas.

Respecto a las instalaciones particulares, estas deberán haber sido ejecutadas por un instalador autorizado comunicándose, con antelación suficiente, su finalización y facilitándose a la empresa distribuidora la autorización de explotación y/o Certificado de Instalación Eléctrica.

i-DE Grupo Iberdrola

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte del solicitante el documento de cesión correspondiente, en el que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El periodo de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el solicitante a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, la empresa distribuidora no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2. Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora, a instancias del solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha o la Autorización de Explotación.

Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR CUANDO SE TRABAJE SOBRE UN APOYO DE I-DE

Cuando un tercero deba trabajar en un apoyo de i-DE, el responsable de contratar el trabajo deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones:

1) La información recogida en este documento será entregada al empresario o tercero contratante del trabajo antes del inicio de los mismos, en el momento en que se tenga conocimiento de la realización de los trabajos, cuando se conceda la autorización por i-DE.

2) El Empresario o tercero será responsable de requerir la información complementaria a la entregada por I-DE que considere necesaria, en función de los trabajos a realizar y medios a utilizar, y de dar traslado de la misma a las empresas y trabajadores contratados, así como de adoptar las medidas necesarias para la realización del trabajo en condiciones de seguridad y de adoptar las medidas de coordinación con i-DE.

3) El empresario contratado deberá dotar a su personal de los Equipos de protección y trabajo adecuados a los

i-DE Grupo Iberdrola

riesgos de las instalaciones donde se va a trabajar. Además, deber asegurarse de que cuentan con la formación necesaria para realizar el trabajo, y para prevenir los riesgos presentes en él.

En la siguiente página, se detallan los riesgos de la instalación de la empresa distribuidora.

i-DE Grupo Iberdrola

5.1. Apoyo línea aérea:

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caidas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caidas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caidas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehiculos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADO
Arco eléctrico	BAJA	ALTA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

i-DE Grupo Iberdrola

5.2. Fachada de edificio:

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caidas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caídas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz vehiculos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADA
Arco eléctrico	BAJA	ALTA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

i-DE Grupo Iberdrola

ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación y legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados total o parcialmente la empresa distribuidora.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

La empresa distribuidora, con arreglo a lo indicado en la legislación vigente, proyectará las instalaciones necesarias teniendo en cuenta en su diseño y en la redacción del proyecto, cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora gestionará y obtendrá, a cargo del solicitante, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las autorizaciones y licencias necesarias. No obstante, será de cuenta del solicitante la obtención de los permisos y servidumbres de particulares necesarios, así como los documentos suficientes en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las mismas.

Si la Administración competente no otorgase la correspondiente autorización administrativa, en relación con los proyectos presentados, se estará a lo que esta determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos presupuestados y aceptados por el solicitante. De igual manera se procederá en cuanto a las posibles variaciones consecuencia de la imposibilidad de obtención de permisos de paso y establecimiento.

Si consecuencia de lo anterior se debiese incurrir en costes no contemplados en el presupuesto aceptado, la empresa distribuidora comunicará previamente a este los mismos para su aceptación y continuación de la tramitación.

La empresa distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la autorización administrativa y aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del solicitante.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora ejecutará las instalaciones proyectadas de acuerdo con lo indicado por el solicitante.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, la empresa distribuidora procederá a comunicar esta circunstancia al solicitante, para que, si así lo desea, proceda con la revisión final previa a la puesta en servicio.

i-DE Grupo Iberdrola

4.1 Cesión de instalaciones:

No es necesario el otorgamiento de documento específico de cesión al tratarse de instalaciones que, por imperativo legal deben pasar a ser propiedad de la empresa distribuidora.

4.2 Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio a requerimiento del solicitante, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha. Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de veinte (20) días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

6.5. CONDICIONES PUNTO DE SUMINISTRO EBAR CALLE BELLAVISTA

i-DE Grupo Iberdrola

Su distribuidora de electricidad

CANAL DE ISABEL II
C/ SANTA ENGRACIA, 125 , BAJO
MADRID, 28003

23 de octubre de 2025.

Estimado cliente:

En respuesta a su solicitud relativa a:

- Referencia: 9045949914
- Asunto: Solicitud de nuevo suministro
- Uso de suministro: Grupo Bombeo, Riego por Goteo
- Situación: C/ BELLAVISTA, S/N, Bajo 28214 FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
- CUPS: ES0021000044240840AS
- Potencia solicitada: 1,5 kW
- Tensión: 3X400/230 V

Les indicamos, a continuación, los pasos y el orden que deben seguir para finalizar la solicitud de su suministro, así como el importe que deberán abonar y los métodos de pago disponibles.

- Aceptar las condiciones de esta propuesta y firmarla

Para cumplir con este paso deberán acceder su representante al área privada, aceptar las condiciones descritas en este documento y adjuntarnos una copia firmada de esta propuesta.

PCBL02

- Efectuar el pago del importe de las condiciones técnico-económicas de su solicitud

Los siguientes importes corresponden a los derechos de extensión que, en su caso, hacen referencia al conjunto de actuaciones llevadas a cabo por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para dar de alta la luz por primera vez. **El importe total asciende a 31,53 €** (precio cuota de extensión x potencia solicitada + IVA).

Concepto	Precio
Extensión	17,374714 € por kW, más IVA.

Tienen disponibles los siguientes métodos de pago para abonar el importe correspondiente a su solicitud:

- **Bizum o tarjeta bancaria** habilitado en nuestra pasarela de pago.
- **Transferencia bancaria o ingreso en cuenta** a través de las entidades que les indicamos a continuación:

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A.	ES0200491800182210157474
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA	ES7401824647940010238186

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

www.i-de.es

Entidad Bancaria	IBAN
KUTXABANK	ES9820950461119102454661
CAIXABANK	ES6421000732210200561870

En este caso, será necesario que:

1. Indiquen como concepto de la transferencia o del ingreso los dígitos del campo "Referencia" que aparece en la tabla siguiente para que podamos identificar el pago.

Emisora	Referencia	Identificación	Importe
95075578-001	0904594991458	231025	31,53

2. Nos remitan una copia del justificante de pago a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

- **Realizar por su cuenta las instalaciones de enlace de su propiedad**

Una vez abonado el importe correspondiente, tendrán que realizar por su cuenta las instalaciones de enlace de su propiedad, que son aquellas que permiten conectar la Caja General de Protección (CGP), incluida ésta, con sus instalaciones interiores.

Estas instalaciones deberán ser realizadas a través de un instalador de su elección, autorizado en baja tensión, según las normas particulares para instalaciones de enlace de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y/o las aprobadas por la administración correspondiente.

- **Aportar la documentación acreditativa**

A través del área privada, su representante, pueden consultar la documentación necesaria para acreditar la finalización de sus instalaciones de enlace y deberán aportarla una vez hayan terminado las obras. Con el fin de anticipar los trámites que posibiliten la contratación, les agradecemos que nos hagan llegar esta documentación lo antes posible para que podamos revisarla.

PCBL02

Asimismo, pueden hacer seguimiento del estado de su solicitud, los pasos a seguir o trasladarnos sus consultas, desde la sección habilitada en el módulo de conversaciones del área privada.

- **Ejecutar por parte de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. las instalaciones de red de distribución**

Las infraestructuras de red de distribución que pudieran ser precisas serán realizadas por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., una vez obtenidos los permisos y/o licencias necesarios y efectuado el pago a través de los métodos indicados anteriormente, sin que les suponga ningún coste adicional.

Asimismo, les comunicamos que no es necesaria la reserva de un local para el centro de transformación.

En cualquier caso, les informamos que las infraestructuras de red de distribución de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. no podrán ser finalizadas hasta que no se hayan realizado sus instalaciones de enlace.

A través del área privada, su representante pueden hacer seguimiento del estado del avance de los hitos de estas obras.

- **Contratar con una comercializadora**

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

Pueden realizar directamente la contratación del suministro a través de una empresa comercializadora de su elección, a quien deberán comunicar el Código Universal del Punto de Suministro (CUPS) indicado anteriormente y aportar el Certificado de Instalación Eléctrica de baja tensión que les haya facilitado su instalador homologado por el organismo de industria competente.

Al firmar el contrato con la comercializadora puede autorizarla a que firme en su nombre el contrato de Acceso de Terceros a la Red (ATR) con I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.. Este contrato regula las cuestiones relativas al uso de la red de la que I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. es titular.

A través de la comercializadora les serán cobrados los costes regulados acordes a la potencia contratada. En la primera factura que recibirán de ésta, figurarán los siguientes importes correspondientes a los derechos de acometida. Los derechos de acometida hacen referencia al conjunto de costes que el cliente debe abonar al efectuar el alta de un nuevo suministro eléctrico o por la ampliación de uno que ya existe. En su caso se incluirán los siguientes conceptos:

Concepto	Precio
Acceso	19,703137 € por kW de potencia contratada, más IVA.
Enganche	9,04476 €, más IVA.

Para más información sobre los derechos de acometida y la actualización de los importes podrán consultar en www.i-de.es.

El plazo de validez de esta propuesta es de 6 meses a partir de la fecha de este escrito. Si transcurrido este periodo no hemos recibido la aceptación de estas condiciones y el pago indicado anteriormente, será necesario tramitar una nueva solicitud para actualizarlas.

Atentamente,

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Si están de acuerdo con las condiciones técnico-económicas descritas con anterioridad, para continuar con la tramitación de su solicitud, deberán aceptar este documento a través de su firma. Será necesario que a través del área privada, su representante nos remitan una copia del documento firmado.

PCBL02

FECHA: **FIRMA:**

Firmado por: _____ **DNI:** _____

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

PCBL02



Los datos personales recogidos en este documento y durante la relación que le vincule con I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. serán tratados por esta con la finalidad de gestionar dicha relación, así como las peticiones que nos derive. Serán bases legales del tratamiento la ejecución de la relación contractual que se formalice y/o de las medidas precontractuales para establecerla, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, las obligaciones legales que sean exigibles a esta entidad y, en su caso, su consentimiento cuando este resultara de aplicación. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento, de portabilidad de los datos, de retirar su consentimiento cuando este resultara la base legitimadora aplicable, de solicitar la ponderación del interés legítimo efectuada por el responsable y de ejercer cualesquiera otros derechos que le reconozca la normativa de aplicación . Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid o mediante correo electrónico a la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. Puede ponerse en contacto directo con nuestro Delegado de Protección de Datos: dpo@iberdrola.es. También puede consultar información adicional sobre el tratamiento de sus datos personales en dichos canales o consultando nuestra página web: www.i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos pueden presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de aquella y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable. Puede obtener más información acerca de su tratamiento a través de los medios indicados en esta cláusula.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

ARMARIO CPM3-D/E4-M 2C BUC-00



OBRA A REALIZAR

A REALIZAR POR EL CLIENTE

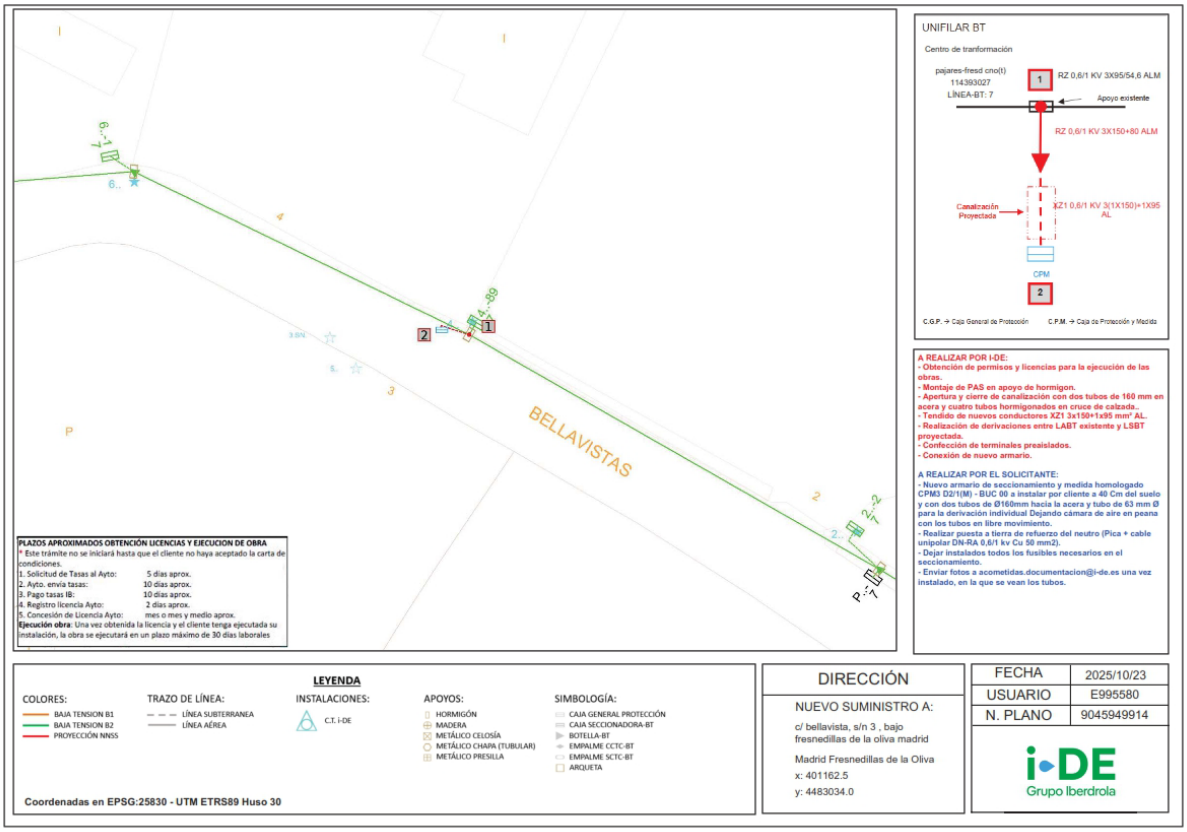
1.- Armario tipo CPM3-D/E4 con bases tipo BUC incorporadas

2.- Adecuación de las instalaciones de enlace según REBT y normas i-DE

TRABAJOS QUE REALIZA i-DE

TRABAJOS QUE REALIZA EL CLIENTE

Internal Use



i-DE Grupo Iberdrola

ANEXO
ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DE LA CONEXÓN

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación, legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa remitida para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados directamente por el solicitante.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

El solicitante de la nueva conexión diseñará las instalaciones de acuerdo con las características informadas en la Propuesta Previa, redactará el proyecto de las instalaciones cuando así venga exigido y que sean necesarias para atender al fin que han de servir, teniendo en cuenta para ello cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

De forma no exhaustiva se enumera a continuación la normativa a tener en cuenta en la definición de los condicionantes técnicos de la instalación:

1) Reglamentación electrotécnica de carácter general:

   - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)

2) Normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora:

   - Instalaciones de distribución: todas las instalaciones, deberán ajustarse a los manuales técnicos (en adelante, MT), normas de i-DE y proyectos tipo disponibles en la web del Ministerio de Industria.

   Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las comunidades autónomas, siendo de especial relevancia el MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión."

   - Instalaciones particulares del solicitante: serán de aplicación los manuales técnicos disponibles en la web del Ministerio de Industria.

   Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las comunidades autónomas, teniendo especial relevancia los siguientes:

   - MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace.

3) Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.

4) Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc.) siendo el solicitante el responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con

carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

La empresa distribuidora colaborará con el solicitante en la definición de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto prestando asesoramiento técnico de forma que las instalaciones finalmente proyectadas estén de acuerdo con las prescripciones técnicas señaladas.

Para ello, y en el caso especifico de instalaciones con proyecto, el solicitante enviará una copia del proyecto a los servicios técnicos de la empresa distribuidora, los cuales emitirán escrito de conformidad o de observaciones una vez analizado el mismo. En el caso de existir estas observaciones se han de incorporar al proyecto final, que ha de contar con la conformidad de la empresa distribuidora.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante gestionará y obtendrá, antes de iniciar su ejecución, todas las licencias y permisos necesarios, así como cualquier documento suficiente en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las instalaciones.

Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.
- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la comunidad autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la comunidad autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Si como consecuencia de la tramitación de los permisos indicados se estableciese la obligación de pago de tasas o cánones, únicos o periódicos, el importe de los mismos, con carácter anticipado y como condición necesaria para la aceptación de las instalaciones, deberá ser satisfecho a la empresa distribuidora por el solicitante.

En el diseño del trazado de las instalaciones se preverá que estas discurran preferentemente por dominio público. En el caso de las instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, deberá otorgarse una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo de conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas, con el alcance y contenido definido en la legislación del sector eléctrico). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

La empresa distribuidora no estará obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si de los permisos otorgados o las servidumbres constituidas se derive cualquier tipo de cláusula de precario expresa o presunta.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa distribuidora, el solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, así como toda la documentación exigida por la

normativa estatal y autonómica, figurando como titular la empresa distribuidora y como promotor el solicitante. En caso necesario, una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al Solicitante para que pueda iniciar la obra.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones diseñadas.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que puede implicar. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa distribuidora para consensuar la solución óptima, sin perjuicio de que esta no será responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Con la finalidad de coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para ello, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, se procederá a la designación de la empresa instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como, en su caso, el técnico proyectista, y el director de obra debiendo, ambos, estar convenientemente acreditados).

La empresa instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los manuales técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

Cuando exista proyecto, la dirección facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y los manuales técnicos durante la ejecución de las obras.

Para poder realizar dicha supervisión, la dirección facultativa cuando exista proyecto o la empresa instaladora cuando no lo haya, avisará al personal de la empresa distribuidora con antelación suficiente al comienzo de las obras, así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que la empresa distribuidora considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes aéreas: apertura de hoyos, cimentación de apoyos y tensado de conductores.
- Redes subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la norma particular correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa distribuidora.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, el solicitante

i-DE Grupo Iberdrola

procederá a comunicar esta circunstancia a la empresa distribuidora, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

1) Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.

2) Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.

3) Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:

   - Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el director de obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1: 500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.

   - Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.

   - Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo

   - Hoja de Instalaciones de Enlace.

   - Memoria Técnica de Diseño

   - En su caso, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el colegio oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación en un reglamento de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.

   - En los casos de instalaciones de BT será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-BT-04.

Será requisito necesario para la aceptación de la cesión de las instalaciones el cumplimiento de las obligaciones señaladas previamente en cuanto a la garantía jurídica de permanencia e indemnidad económica de aquellas, es decir, el otorgamiento (i) de los títulos administrativos correspondientes sin cláusula de precario ni canon o tasa alguna y (ii) de las servidumbres igualmente aludidas.

Respecto a las instalaciones particulares, estas deberán haber sido ejecutadas por un instalador autorizado comunicándose, con antelación suficiente, su finalización y facilitándose a la empresa distribuidora la autorización de explotación y/o Certificado de Instalación Eléctrica.

i-DE Grupo Iberdrola

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte del solicitante el documento de cesión correspondiente, en el que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El periodo de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el solicitante a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, la empresa distribuidora no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2. Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora, a instancias del solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha o la Autorización de Explotación.

Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR CUANDO SE TRABAJE SOBRE UN APOYO DE I-DE

Cuando un tercero deba trabajar en un apoyo de i-DE, el responsable de contratar el trabajo deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones:

1) La información recogida en este documento será entregada al empresario o tercero contratante del trabajo antes del inicio de los mismos, en el momento en que se tenga conocimiento de la realización de los trabajos, cuando se conceda la autorización por i-DE.

2) El Empresario o tercero será responsable de requerir la información complementaria a la entregada por I-DE que considere necesaria, en función de los trabajos a realizar y medios a utilizar, y de dar traslado de la misma a las empresas y trabajadores contratados, así como de adoptar las medidas necesarias para la realización del trabajo en condiciones de seguridad y de adoptar las medidas de coordinación con i-DE.

3) El empresario contratado deberá dotar a su personal de los Equipos de protección y trabajo adecuados a los

i-DE Grupo Iberdrola

riesgos de las instalaciones donde se va a trabajar. Además, deber asegurarse de que cuentan con la formación necesaria para realizar el trabajo, y para prevenir los riesgos presentes en él.

En la siguiente página, se detallan los riesgos de la instalación de la empresa distribuidora.

i-DE Grupo Iberdrola

5.1. Apoyo línea aérea:

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caidas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caidas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caidas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehiculos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADO
Arco eléctrico	BAJA	ALTA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

i-DE Grupo Iberdrola

5.2. Fachada de edificio:

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caidas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caídas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz vehiculos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADA
Arco eléctrico	BAJA	ALTA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

i-DE Grupo Iberdrola

ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación y legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados total o parcialmente la empresa distribuidora.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

La empresa distribuidora, con arreglo a lo indicado en la legislación vigente, proyectará las instalaciones necesarias teniendo en cuenta en su diseño y en la redacción del proyecto, cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora gestionará y obtendrá, a cargo del solicitante, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las autorizaciones y licencias necesarias. No obstante, será de cuenta del solicitante la obtención de los permisos y servidumbres de particulares necesarios, así como los documentos suficientes en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las mismas.

Si la Administración competente no otorgase la correspondiente autorización administrativa, en relación con los proyectos presentados, se estará a lo que esta determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos presupuestados y aceptados por el solicitante. De igual manera se procederá en cuanto a las posibles variaciones consecuencia de la imposibilidad de obtención de permisos de paso y establecimiento.

Si consecuencia de lo anterior se debiese incurrir en costes no contemplados en el presupuesto aceptado, la empresa distribuidora comunicará previamente a este los mismos para su aceptación y continuación de la tramitación.

La empresa distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la autorización administrativa y aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del solicitante.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora ejecutará las instalaciones proyectadas de acuerdo con lo indicado por el solicitante.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, la empresa distribuidora procederá a comunicar esta circunstancia al solicitante, para que, si así lo desea, proceda con la revisión final previa a la puesta en servicio.

i-DE Grupo Iberdrola

4.1 Cesión de instalaciones:

No es necesario el otorgamiento de documento específico de cesión al tratarse de instalaciones que, por imperativo legal deben pasar a ser propiedad de la empresa distribuidora.

4.2 Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio a requerimiento del solicitante, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha. Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de veinte (20) días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

6.6. CONDICIONES PUNTO DE SUMINISTRO EBAR CALLE DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ

i-DE Grupo Iberdrola

Su distribuidora de electricidad

CANAL DE ISABEL II
C/ SANTA ENGRACIA, 125 , BAJO
MADRID, 28003

11 de octubre de 2025.

Estimado cliente:

En respuesta a su solicitud relativa a:

- Referencia: 9045949987
- Asunto: Solicitud de nuevo suministro
- Uso de suministro: Grupo Bombeo, Riego por Goteo
- Situación: C/ POETA MIGUEL HERNANDEZ, 8-PROX , Bajo 28214 FRESNEDILLAS DE LA OLIVA
- CUPS: ES0021000044240856GP
- Potencia solicitada: 2 kW
- Tensión: 3X400/230 V

Les indicamos, a continuación, los pasos y el orden que deben seguir para finalizar la solicitud de su suministro, así como el importe que deberán abonar y los métodos de pago disponibles.

- **Aceptar las condiciones de esta propuesta y firmarla**

Para cumplir con este paso deberán acceder su representante al área privada, aceptar las condiciones descritas en este documento y adjuntarnos una copia firmada de esta propuesta.

- **Efectuar el pago del importe de las condiciones técnico-económicas de su solicitud**

Los siguientes importes corresponden a los derechos de extensión que, en su caso, hacen referencia al conjunto de actuaciones llevadas a cabo por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para dar de alta la luz por primera vez. **El importe total asciende a 42,05 €** (precio cuota de extensión x potencia solicitada + IVA).

Concepto	Precio
Extensión	17,374714 € por kW, más IVA.

Tienen disponibles los siguientes métodos de pago para abonar el importe correspondiente a su solicitud:

- **Bizum o tarjeta bancaria** habilitado en nuestra pasarela de pago.
- **Transferencia bancaria o ingreso en cuenta** a través de las entidades que les indicamos a continuación:

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A.	ES0200491800182210157474

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

PCBL02

www.i-de.es

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA	ES7401824647940010238186
KUTXABANK	ES9820950461119102454661
CAIXABANK	ES6421000732210200561870

En este caso, será necesario que:

1. Indiquen como concepto de la transferencia o del ingreso los dígitos del campo "Referencia" que aparece en la tabla siguiente para que podamos identificar el pago.

Emisora	Referencia	Identificación	Importe
95075578-001	0904594998710	111025	42,05

2. Nos remitan una copia del justificante de pago a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

- **Realizar por su cuenta las instalaciones de enlace de su propiedad**

Una vez abonado el importe correspondiente, tendrán que realizar por su cuenta las instalaciones de enlace de su propiedad, que son aquellas que permiten conectar la Caja General de Protección (CGP), incluida ésta, con sus instalaciones interiores.

Estas instalaciones deberán ser realizadas a través de un instalador de su elección, autorizado en baja tensión, según las normas particulares para instalaciones de enlace de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y/o las aprobadas por la administración correspondiente.

- **Aportar la documentación acreditativa**

A través del área privada, su representante, pueden consultar la documentación necesaria para acreditar la finalización de sus instalaciones de enlace y deberán aportarla una vez hayan terminado las obras. Con el fin de anticipar los trámites que posibiliten la contratación, les agradecemos que nos hagan llegar esta documentación lo antes posible para que podamos revisarla.

PCBL02

Asimismo, pueden hacer seguimiento del estado de su solicitud, los pasos a seguir o trasladarnos sus consultas, desde la sección habilitada en el módulo de conversaciones del área privada.

- **Ejecutar por parte de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. las instalaciones de red de distribución**

Las infraestructuras de red de distribución que pudieran ser precisas serán realizadas por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., una vez obtenidos los permisos y/o licencias necesarios y efectuado el pago a través de los métodos indicados anteriormente, sin que les suponga ningún coste adicional.

Asimismo, les comunicamos que no es necesaria la reserva de un local para el centro de transformación.

En cualquier caso, les informamos que las infraestructuras de red de distribución de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. no podrán ser finalizadas hasta que no se hayan realizado sus instalaciones de enlace.

A través del área privada, su representante pueden hacer seguimiento del estado del avance de los hitos de estas obras.

- **Contratar con una comercializadora**

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

Pueden realizar directamente la contratación del suministro a través de una empresa comercializadora de su elección, a quien deberán comunicar el Código Universal del Punto de Suministro (CUPS) indicado anteriormente y aportar el Certificado de Instalación Eléctrica de baja tensión que les haya facilitado su instalador homologado por el organismo de industria competente.

Al firmar el contrato con la comercializadora puede autorizarla a que firme en su nombre el contrato de Acceso de Terceros a la Red (ATR) con I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.. Este contrato regula las cuestiones relativas al uso de la red de la que I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. es titular.

A través de la comercializadora les serán cobrados los costes regulados acordes a la potencia contratada. En la primera factura que recibirán de ésta, figurarán los siguientes importes correspondientes a los derechos de acometida. Los derechos de acometida hacen referencia al conjunto de costes que el cliente debe abonar al efectuar el alta de un nuevo suministro eléctrico o por la ampliación de uno que ya existe. En su caso se incluirán los siguientes conceptos:

Concepto	Precio
Acceso	19,703137 € por kW de potencia contratada, más IVA.
Enganche	9,04476 €, más IVA.

Para más información sobre los derechos de acometida y la actualización de los importes podrán consultar en www.i-de.es.

El plazo de validez de esta propuesta es de 6 meses a partir de la fecha de este escrito. Si transcurrido este periodo no hemos recibido la aceptación de estas condiciones y el pago indicado anteriormente, será necesario tramitar una nueva solicitud para actualizarlas.

Atentamente,

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

PCBL02

Si están de acuerdo con las condiciones técnico-económicas descritas con anterioridad, para continuar con la tramitación de su solicitud, deberán aceptar este documento a través de su firma. Será necesario que a través del área privada, su representante nos remitan una copia del documento firmado.

FECHA: **FIRMA:**

Firmado por: _____ **DNI:** _____

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

PCBL02



Los datos personales recogidos en este documento y durante la relación que le vincule con I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. serán tratados por esta con la finalidad de gestionar dicha relación, así como las peticiones que nos derive. Serán bases legales del tratamiento la ejecución de la relación contractual que se formalice y/o de las medidas precontractuales para establecerla, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, las obligaciones legales que sean exigibles a esta entidad y, en su caso, su consentimiento cuando este resultara de aplicación. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento, de portabilidad de los datos, de retirar su consentimiento cuando este resultara la base legitimadora aplicable, de solicitar la ponderación del interés legítimo efectuada por el responsable y de ejercer cualesquiera otros derechos que le reconozca la normativa de aplicación . Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid o mediante correo electrónico a la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. Puede ponerse en contacto directo con nuestro Delegado de Protección de Datos: dpo@iberdrola.es. También puede consultar información adicional sobre el tratamiento de sus datos personales en dichos canales o consultando nuestra página web: www.i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos pueden presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de aquella y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable. Puede obtener más información acerca de su tratamiento a través de los medios indicados en esta cláusula.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

ARMARIO CPM3-D/E4-M 2C BUC-00



OBRA A REALIZAR

A REALIZAR POR EL CLIENTE

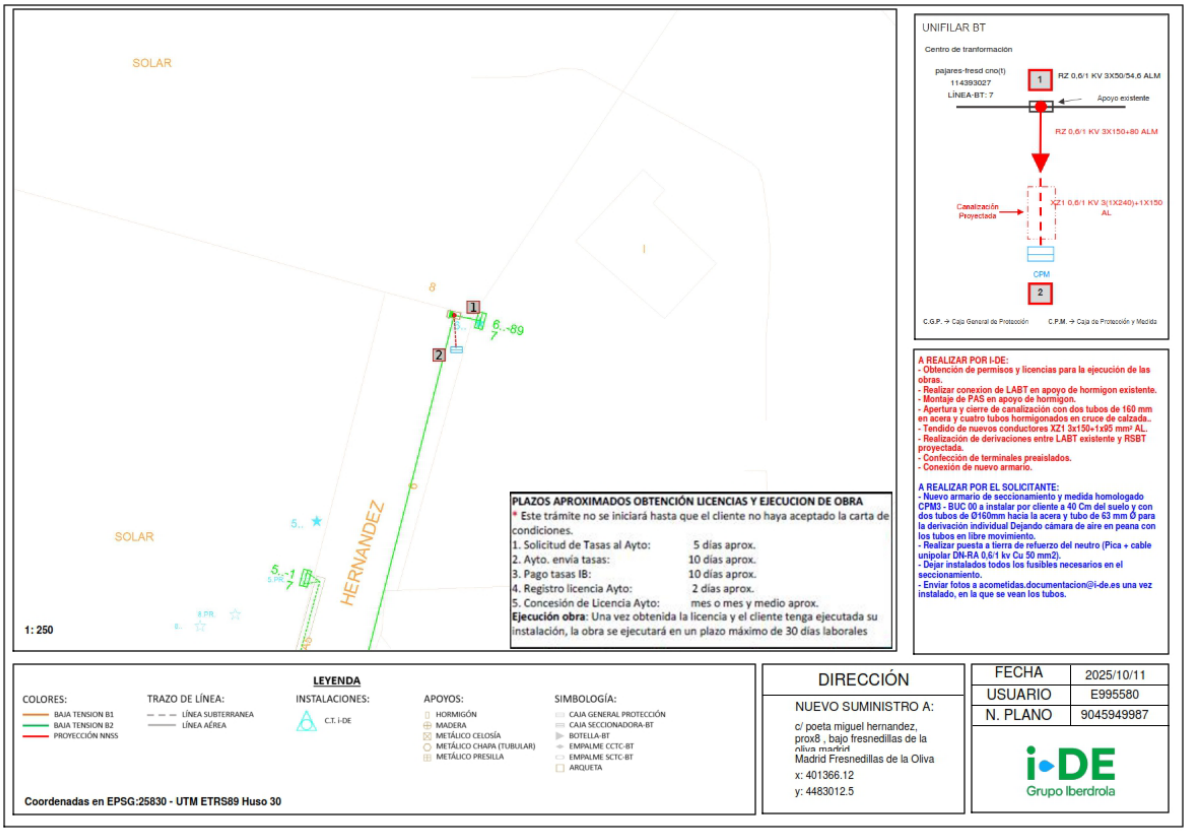
1.- Armario tipo CPM3-D/E4 con bases tipo BUC incorporadas

2.- Adecuación de las instalaciones de enlace según REBT y normas i-DE

TRABAJOS QUE REALIZA i-DE

TRABAJOS QUE REALIZA EL CLIENTE

Internal Use



i-DE Grupo Iberdrola

ANEXO
ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DE LA CONEXÓN

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación, legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa remitida para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados directamente por el solicitante.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

El solicitante de la nueva conexión diseñará las instalaciones de acuerdo con las características informadas en la Propuesta Previa, redactará el proyecto de las instalaciones cuando así venga exigido y que sean necesarias para atender al fin que han de servir, teniendo en cuenta para ello cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

De forma no exhaustiva se enumera a continuación la normativa a tener en cuenta en la definición de los condicionantes técnicos de la instalación:

1) Reglamentación electrotécnica de carácter general:

   - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)

2) Normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora:

   - Instalaciones de distribución: todas las instalaciones, deberán ajustarse a los manuales técnicos (en adelante, MT), normas de i-DE y proyectos tipo disponibles en la web del Ministerio de Industria.

   Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las comunidades autónomas, siendo de especial relevancia el MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión."

   - Instalaciones particulares del solicitante: serán de aplicación los manuales técnicos disponibles en la web del Ministerio de Industria.

   Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las comunidades autónomas, teniendo especial relevancia los siguientes:

   - MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace.

3) Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.

4) Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc.) siendo el solicitante el responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con

carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

La empresa distribuidora colaborará con el solicitante en la definición de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto prestando asesoramiento técnico de forma que las instalaciones finalmente proyectadas estén de acuerdo con las prescripciones técnicas señaladas.

Para ello, y en el caso especifico de instalaciones con proyecto, el solicitante enviará una copia del proyecto a los servicios técnicos de la empresa distribuidora, los cuales emitirán escrito de conformidad o de observaciones una vez analizado el mismo. En el caso de existir estas observaciones se han de incorporar al proyecto final, que ha de contar con la conformidad de la empresa distribuidora.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante gestionará y obtendrá, antes de iniciar su ejecución, todas las licencias y permisos necesarios, así como cualquier documento suficiente en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las instalaciones.

Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.
- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la comunidad autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la comunidad autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Si como consecuencia de la tramitación de los permisos indicados se estableciese la obligación de pago de tasas o cánones, únicos o periódicos, el importe de los mismos, con carácter anticipado y como condición necesaria para la aceptación de las instalaciones, deberá ser satisfecho a la empresa distribuidora por el solicitante.

En el diseño del trazado de las instalaciones se preverá que estas discurran preferentemente por dominio público. En el caso de las instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, deberá otorgarse una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo de conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas, con el alcance y contenido definido en la legislación del sector eléctrico). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

La empresa distribuidora no estará obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si de los permisos otorgados o las servidumbres constituidas se derive cualquier tipo de cláusula de precario expresa o presunta.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa distribuidora, el solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, así como toda la documentación exigida por la

i-DE Grupo Iberdrola

normativa estatal y autonómica, figurando como titular la empresa distribuidora y como promotor el solicitante. En caso necesario, una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al Solicitante para que pueda iniciar la obra.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones diseñadas.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que puede implicar. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa distribuidora para consensuar la solución óptima, sin perjuicio de que esta no será responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Con la finalidad de coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para ello, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, se procederá a la designación de la empresa instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como, en su caso, el técnico proyectista, y el director de obra debiendo, ambos, estar convenientemente acreditados).

La empresa instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los manuales técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

Cuando exista proyecto, la dirección facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y los manuales técnicos durante la ejecución de las obras.

Para poder realizar dicha supervisión, la dirección facultativa cuando exista proyecto o la empresa instaladora cuando no lo haya, avisará al personal de la empresa distribuidora con antelación suficiente al comienzo de las obras, así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que la empresa distribuidora considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes aéreas: apertura de hoyos, cimentación de apoyos y tensado de conductores.
- Redes subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la norma particular correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa distribuidora.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, el solicitante

i-DE Grupo Iberdrola

procederá a comunicar esta circunstancia a la empresa distribuidora, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

1) Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.

2) Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.

3) Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:

   - Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el director de obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1: 500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.

   - Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.

   - Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo

   - Hoja de Instalaciones de Enlace.

   - Memoria Técnica de Diseño

   - En su caso, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el colegio oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación en un reglamento de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.

   - En los casos de instalaciones de BT será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-BT-04.

Será requisito necesario para la aceptación de la cesión de las instalaciones el cumplimiento de las obligaciones señaladas previamente en cuanto a la garantía jurídica de permanencia e indemnidad económica de aquellas, es decir, el otorgamiento (i) de los títulos administrativos correspondientes sin cláusula de precario ni canon o tasa alguna y (ii) de las servidumbres igualmente aludidas.

Respecto a las instalaciones particulares, estas deberán haber sido ejecutadas por un instalador autorizado comunicándose, con antelación suficiente, su finalización y facilitándose a la empresa distribuidora la autorización de explotación y/o Certificado de Instalación Eléctrica.

i-DE Grupo Iberdrola

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte del solicitante el documento de cesión correspondiente, en el que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El periodo de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el solicitante a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, la empresa distribuidora no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2. Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora, a instancias del solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha o la Autorización de Explotación.

Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR CUANDO SE TRABAJE SOBRE UN APOYO DE I-DE

Cuando un tercero deba trabajar en un apoyo de i-DE, el responsable de contratar el trabajo deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones:

1) La información recogida en este documento será entregada al empresario o tercero contratante del trabajo antes del inicio de los mismos, en el momento en que se tenga conocimiento de la realización de los trabajos, cuando se conceda la autorización por i-DE.

2) El Empresario o tercero será responsable de requerir la información complementaria a la entregada por I-DE que considere necesaria, en función de los trabajos a realizar y medios a utilizar, y de dar traslado de la misma a las empresas y trabajadores contratados, así como de adoptar las medidas necesarias para la realización del trabajo en condiciones de seguridad y de adoptar las medidas de coordinación con i-DE.

3) El empresario contratado deberá dotar a su personal de los Equipos de protección y trabajo adecuados a los

i-DE Grupo Iberdrola

riesgos de las instalaciones donde se va a trabajar. Además, deber asegurarse de que cuentan con la formación necesaria para realizar el trabajo, y para prevenir los riesgos presentes en él.

En la siguiente página, se detallan los riesgos de la instalación de la empresa distribuidora.

i-DE Grupo Iberdrola

5.1. Apoyo línea aérea:

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caidas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caidas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caidas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehiculos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADO
Arco eléctrico	BAJA	ALTA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

i-DE Grupo Iberdrola

5.2. Fachada de edificio:

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caidas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caídas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADA
Arco eléctrico	BAJA	ALTA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

i-DE Grupo Iberdrola

ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación y legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados total o parcialmente la empresa distribuidora.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

La empresa distribuidora, con arreglo a lo indicado en la legislación vigente, proyectará las instalaciones necesarias teniendo en cuenta en su diseño y en la redacción del proyecto, cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora gestionará y obtendrá, a cargo del solicitante, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las autorizaciones y licencias necesarias. No obstante, será de cuenta del solicitante la obtención de los permisos y servidumbres de particulares necesarios, así como los documentos suficientes en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las mismas.

Si la Administración competente no otorgase la correspondiente autorización administrativa, en relación con los proyectos presentados, se estará a lo que esta determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos presupuestados y aceptados por el solicitante. De igual manera se procederá en cuanto a las posibles variaciones consecuencia de la imposibilidad de obtención de permisos de paso y establecimiento.

Si consecuencia de lo anterior se debiese incurrir en costes no contemplados en el presupuesto aceptado, la empresa distribuidora comunicará previamente a este los mismos para su aceptación y continuación de la tramitación.

La empresa distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la autorización administrativa y aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del solicitante.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora ejecutará las instalaciones proyectadas de acuerdo con lo indicado por el solicitante.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, la empresa distribuidora procederá a comunicar esta circunstancia al solicitante, para que, si así lo desea, proceda con la revisión final previa a la puesta en servicio.

i-DE Grupo Iberdrola

4.1 Cesión de instalaciones:

No es necesario el otorgamiento de documento específico de cesión al tratarse de instalaciones que, por imperativo legal deben pasar a ser propiedad de la empresa distribuidora.

4.2 Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio a requerimiento del solicitante, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha. Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de veinte (20) días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

ANEJO 11: PROCEDIMIENTO CONSTUCTIVO

INDICE

1 OBJETO 5

2 PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 5
2.1 ACTUACIONES DEL PROYECTO 5
2.2 PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS 6

3 TRABAJOS PREVIOS 8
3.1 GESTIONES Y PERMISOS ADMINISTRATIVOS 8
3.2 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS Y GESTÓN CON LAS COMPAÑIAS 8
3.3 DESVÍOS DE TRAFICO 9
3.4 OBTURACIÓN DE LOS COLECTORES EXISTENTES Y BOMBEO PROVISIONAL 10

4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES 11
4.1 OPERACIONES PREVISTAS 11
4.1.1 ACCESOS, SEÑALIZACIÓN Y VALLADO 11
4.1.2 RETIRADO DE ELEMENTOS, LEVANTADO DE PAVIMENTO Y DESBROCES 11
4.1.3 PROTECCIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES 12
4.2 EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS 12
4.3 ENTIBACIONES 13
4.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC ESTRUCTURADO 15
4.5 ACOMETIDAS 17
4.6 ARQUETAS Y POZOS 19
4.7 INSTALACIONES DE LAS EBAR 19
4.8 CONEXIÓN A LA RED EXISTENTE 20
4.9 REPOSICIÓN DEL FIRME 20
4.10 REPOSICIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 21
4.11 LIMPIEZA FINAL Y RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN DE 21
4.12 VALORIZACIÓN DEL MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN 21
4.13 REHABILITACION DE CAMINOS 22

1 OBJETO

El objeto de este anejo es describir el conjunto de procesos constructivos necesarios para la ejecución de las obras definidas en el "PROYECTO DE LA RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA FASE I consiste en la renovación integral de varios tramos de la red de saneamiento de varias calles en el municipio de Fresnedillas de la Oliva

2 PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El proyecto abarcará las siguientes actuaciones, dentro del municipio de Fresnedillas de la Oliva

2.1 ACTUACIONES DEL PROYECTO

- **Actuación 01:** Calle Vicente Rubio. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior.
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro de la actuación 02 donde rompe carga.
- **Actuación 02:** Carretera M-521. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El primer pozo de registro recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RA-17.
- **Actuación 03:** Calle Bella Vista. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro existente P.43RB-76 donde rompe carga.
- **Actuación 04:** Calle del poeta Miguel Hernández. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga.
- **Actuación 05:** Camino Peralejo. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RB-6.
- **Actuación 06:** Calle de San Bartolomé. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la

conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72.

- **Actuación 07:** Calle de la Viña. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-25.
- **Actuación 08:** Calle de la Fragua y calle Apolo 11. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48, El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-30, en la calle Apolo 11.
    A partir de este pozo el colector proyectado Ø500 mm es de sustitución del antiguo colector, manteniendo los pozos existentes P.53AB-29 y P.53AB-28.
    También se proyecta un nuevo colector Ø500 mm para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31.
    Hay que anular salidas en los pozos P.53AB-48 y P.53AB-28.
  - Nueva rejilla en la calle Fuente de la Zorra y nuevo colector Ø400 mm que lleve las aguas pluviales de escorrentía desde esa nueva rejilla al pozo existente P.53AB-13.
  - Modificación de las acometidas domiciliarias existentes para llevarlas al nuevo colector proyectado.
- **Actuación 09**: Parque del Caño. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-46 en la calle de los Caños con un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida de ese pozo de registro
    P.53AB-46 del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-7 con el pozo de registro existente P.53AB-46. A su vez se anulará dentro del pozo P.53AB-7 la salida del colector existente de Ø280 mm que se conecta con el colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.

2.2 PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

Las obras contempladas en este proyecto se realizarán en el plazo que se fije en el Contrato de Adjudicación, estimando un plazo de VEINTE (20) MESES.

La programación se recoge en el diagrama de tiempo del Anejo 12: Plan de obra Dicha programación se refiere a días naturales y se ha calculado teniendo en cuenta los rendimientos de las distintas partidas y la influencia de las condiciones meteorológicas

Para cumplir el plazo anteriormente descrito será necesario contar con más de un equipo en ciertos trabajos:

- Se dispondrá de un equipo multidisciplinar que realizará para cada actuación los trabajos de detección de los servicios antes de las obras, desvíos de tráfico levantados, demoliciones y trabajos preliminares.

- Para la realización de la excavación, colocación de tubería y rellenos posteriores de los colectores se dispondrá de dos equipos.

Cada equipo estará formado por una (1) retroexcavadora y por el personal necesario para entibación, refinos, compactación, colocación de la tubería, etc.

Los equipos trabajarán como se indica a continuación:

- El equipo N.º 1 trabajará en las actuaciones de la M-521 (Actuación N.º1) y posteriormente en la calle Vicente Rubio (Actuación N.º2).Una vez finalizadas estas actuaciones se desplazarán a la actuación de la calle de la Fragua (Actuación N.º8), terminando en la actuación del Parque del Caño (Actuación N.º9).
- El equipo N.º 2 comenzará trabajando en las actuaciones de la Calle Bella Vista (Actuación N.º3) y continuará con los trabajos de la calle del poeta Miguel Hernández (Actuación N.º4). Dada su proximidad, este equipo será el encargado de llevar a cabo, una vez concluidos los anteriores, los trabajos de las actuaciones en el camino Peralejo y calle de San Bartolomé ((Actuaciones N.º5 y 6).
- Por último, el equipo n.º 2 se trasladará hasta la C. de la Viña para ejecutar el colector de la actuación N.7.
- Se prevé que ambos equipos se incorporen a la obra al en los primeros dos meses, siendo necesarios al menos, como mínimo los dos equipos citados, durante todo el periodo de las obras.
- La construcción de los pozos de ladrillo, las obras de fábrica serán llevados a cabo por un (1) equipo multidisciplinar de ejecución de obra civil trabajando en paralelo con la colocación de la tubería. La secuencia en la que dicho equipo multidisciplinar desarrollará sus trabajos será la siguiente:

1. Actuación 2: M-521.
2. Actuación 3: calle Bella Vista.
3. Actuación 1: calle Vicente Rubio .
4. Actuación 4: calle del poeta Miguel Hernández
5. Actuación 5: camino Peralejo.
6. Actuación N.º 8: calle de la Fragua
7. Actuación N.º 6: calle de San Bartolomé

7.8. Actuación N.º 9: Parque del Caño

8.9. Actuación N.º7 : calle de la Viña.

- El equipo multidisciplinar se deberá reforzar en caso necesario, para que, en ningún caso, se vean comprometidos el resto de los trabajos en ejecución, ni el plazo de la obra.
- Las reposiciones serán llevadas a cabo por el mismo equipo multidisciplinar anterior según vayan finalizando los trabajos de construcción de los pozos de ladrillo y las obras de fábrica. Este equipo estará compuesto con las unidades necesarias para realizar los diferentes trabajos de reposición.

Esta programación podría ser objeto de ajustes durante la ejecución de la obra, en función de los rendimientos reales obtenidos por cada equipo.

3 TRABAJOS PREVIOS

A continuación, se detallan las actuaciones que deberán llevarse a cabo con carácter previo al inicio de los trabajos de renovación de colectores proyectados en el municipio de Fresnedillas de la Oliva

3.1 GESTIONES Y PERMISOS ADMINISTRATIVOS

Las afecciones consideradas y las tramitaciones realizadas han sido las siguientes:

AFECCIÓN	TRAMITACIÓN
Paralelismo en la carretera M-521	Se ha solicitado autorización a la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid. Se incluye en Apéndice 1, copia del Informe técnico emitido para la solicitud. A la fecha de firma del presente proyecto no se ha recibido respuesta.
Consulta sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento de evaluación ambiental	Se solicita información relativa al impacto ambiental de la actuación. Se incluye la documentación en el Anejo de Tramitación Ambiental y de Patrimonio. A la fecha de firma del presente proyecto no se ha recibido respuesta.
Consulta sobre la posible afección patrimonial	Se consulta sobre la posible afección patrimonial de la actuación. Se incluye la documentación en el Anejo de Tramitación Ambiental y de Patrimonio. A la fecha de firma del presente proyecto no se ha recibido respuesta.

3.2 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS Y GESTÓN CON LAS COMPAÑIAS

Antes del inicio de cada actuación se realizará un levantamiento detallado de los servicios existente con la finalidad de localizar los cruces de la red de saneamiento proyectada con las redes y servicios existentes que discurren por las vías de afección, así como todas aquellas consultas realizadas con compañías de servicios afectadas, y que tienen repercusión sobre las obras.

Para la definición de los servicios existentes se ha seguido el siguiente proceso:

- Campaña de investigación de afecciones en campo.
- Recopilación del trazado, características y equipos de las tuberías de abastecimiento y saneamiento existentes obtenidas del programa VYCARIO.

- Recopilación de los servicios (electricidad, gas, comunicaciones, …) existentes en el ámbito de actuación según la información aportada en el INKOLÁN.

En el Documento N.º 2 Planos, planos N.º 10, Servicios Afectados, se localiza la relación de servicios afectados por las obras

Se realizarán con tiempo suficiente para que en caso de ser necesario modificar el trazado por la detección de posibles interferencias, no comprometa el plazo

3.3 DESVÍOS DE TRAFICO

Paralelamente al estudio de los SSAA, para cada actuación y previo a su ejecución se llevará a cabo un análisis en conjunto con el Ayuntamiento y Carreteras, en su caso, para planificar los desvíos de tráfico necesarios.

Para cada actuación se elaborará una propuesta específica de desvío, si es necesario, que será validada previamente por los servicios técnicos municipales.

Esta propuesta deberá incluir viabilidad de las diferentes rutas, identificación de todas las viviendas y garajes en lo que se comprometa su acceso y las soluciones propuestas, medio de comunciación,etc.

Con suficiente antelación para no comprometer el plazo.

El proceso constructivo del tramo del colector en M-521, se desarrollarán mediante una zanja abierta, con condiciones de seguridad, estabilidad y señalización conforme a la normativa vigente. A continuación, se describe el proceso constructivo previsto.

Se procederá a la instalación de la señalización provisional de obras y balizamiento, incluyendo la regulación del tráfico mediante paso alternativo y control semafórico. Se delimitará el área de actuación con vallado, señalización luminosa y dispositivos de protección lateral. Durante la instalación del desvío de la señalización, se dispondrá de señalistas para garantizar la seguridad del tráfico.

En las siguientes imágenes se presenta una vista general de la señalización provisional de las obras que se adjunta en detalle en los planos de "Desvío de tráfico y señalización".



Imagen N.º 1 : Señalización M-521.



Imagen N.º 2 : Señalización M-521.

Esta información se apoya en el documento N.º 2 planos, plano N.º 11 Tráfico.

3.4 OBTURACIÓN DE LOS COLECTORES EXISTENTES Y BOMBEO PROVISIONAL

La obturación de colectores y bombeo provisional es el conjunto de procedimientos y operaciones temporales destinadas a interrumpir de manera controlada el flujo de aguas residuales en un colector existente, mediante la instalación de dispositivos de cierre , con el fin de permitir la ejecución de trabajos de construcción, rehabilitación, mantenimiento o conexión en la red de saneamiento.

Como parte del proceso, el caudal interceptado es captado aguas arriba del punto de obturación y evacuado mediante equipos de bombeo, conduciéndose a través de líneas de impulsión provisionales (by-pass) hacia un colector alterno o punto de descarga autorizado, garantizando

la continuidad del servicio, la seguridad de la obra y la prevención de desbordes, inundaciones o impactos ambientales.

Este sistema será implementado de forma temporal y controlada.

Este proceso se va a realizar en la Actuación 8, C/ Apolo 11, dónde retiramos el colector actual para sustituirlo por el colector proyectado, en el entre el P.K 0+179,19 al P.K 0 +232,907.

4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES

4.1 OPERACIONES PREVISTAS

4.1.1 ACCESOS, SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

Previamente al inicio de las obras se procederá a la preparación de los accesos, así como a la señalización de las obras y de los desvíos de tráfico necesarios para cada uno de los tramos que vayan a ejecutarse. Deberá delimitarse la zona de obras, incluidas las zonas de almacenamiento de materiales, productos de las excavaciones y accesos de maquinaria y de personal, así como de las personas residentes en la zona afectada por las obras y de sus vehículos, en el caso de zona urbana.

4.1.2 RETIRADO DE ELEMENTOS, LEVANTADO DE PAVIMENTO Y DESBROCES

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas durante la obra, procediendo a su mantenimiento según el condicionado ambiental.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan las menores molestias posibles a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El área a desbrozar será aprobada por la Dirección de Obra.

Una vez terminadas las obras, será imprescindible devolver la tierra vegetal al lugar donde se sacó, dejando las parcelas en idéntica situación al estado original de las mismas, incluso su reposición en la zona con nivelación final y reconstrucción de bancales

4.1.3 PROTECCIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES

Aquellos servicios que no puedan ser salvados serán repuestos tras la ejecución de la conducción que los afecte, o bien serán desviados previamente. Antes del inicio de las excavaciones se procederá a la localización y protección de los servicios existentes cruzados por la traza, descubriéndolos mediante excavación manual. A estos efectos, el Anejo N. º 13 contiene la información relativa a dichos servicios, siguiendo los condicionantes impuestos por las compañías propietarias de los mismos.

4.2 EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS

La ejecución de excavaciones en zanjas y pozos se ajustará a las prescripciones establecidas en el artículo 321.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La excavación se hará de manera que se minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. La pendiente de la zanja será, la indicada en el Proyecto.

El fondo de las zanjas deberá tener una capacidad portante superior a cinco Newton por centímetro cuadrado (5 N/cm^2). En caso contrario, la Dirección de Obra podrá solicitar la mejora del terreno mediante técnicas de sustitución o modificación. Para la sustitución, se procederá a retirar el material inadecuado y a la colocación de material seleccionado, como arena, grava o zahorra, de tamaño máximo treinta milímetros (30 mm).

Para la modificación o consolidación del terreno se añadirá material seleccionado al suelo original, tales como zahorras, arenas y otros materiales inertes con un tamaño máximo de árido de treinta milímetros (30 mm) y se procederá a su compactación.

El Contratista deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el relleno total de la excavación o pozo, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran originarse y los rellenos consiguientes.

La Dirección de Obra podrá paralizar las obras en caso de que no se estén llevando a cabo las medidas adecuadas de sostenimiento para evitar desprendimientos innecesarios.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique la Dirección de Obra. Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, deberán ser aprobados, en cada caso, por la Dirección de Obra.

Siempre que sea posible, los productos de excavación aprovechables para el relleno posterior de la excavación se depositarán en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta de ancho igual o superior a un metro y medio (1,5 m).Si esto no es posible, las tierras excavadas serán cargadas directamente sobre camión para su transporte a vertedero autorizado o, en su caso, a acopio temporal para su reutilización controlada como parte del relleno seleccionado. Se garantizará en todo momento la segregación y retirada adecuada de suelos no aptos o sobrantes

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin el previo reconocimiento de las mismas y la autorización de la Dirección de Obra.

Cada día, al comenzar la jornada de trabajo, se revisará la estabilidad de los taludes.

Las excavaciones en zanja se abonarán, en función de los medios empleados aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las excavaciones en pozo se abonarán, en función de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

4.3 ENTIBACIONES

En aquellos casos en los que por razones de seguridad se haya definido la entibación de zanjas en proyecto, así como en aquellos en los que se considere necesaria la entibación a juicio de la Dirección de Obra, o en bien en aquellos propuestos por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra, las paredes de las zanjas se deberán proteger en su caso mediante las entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de la excavación. La entibación se realizará conforme a las recomendaciones que figuren en el Anejo Geotécnico y se establezca por el Coordinador de Seguridad y Salud.

El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación será responsabilidad del Contratista, quién deberá presentar los planos y cálculos justificativos de la misma. En cualquier caso, la resistencia del sistema de entibación deberá ser de al menos treinta kilonewton por metro cuadrado (30 kN/m^2).

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibadores), no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal. Asimismo, el sistema de entibación será conforme con las Normas UNE-EN 13331 “Sistemas de entibación de zanjas”, partes 1 y 2.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre seguridad y salud del trabajo relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención de los elementos de sostenimiento y la unión del travesaño al panel, a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

Cada día, al comenzar la jornada de trabajo, se revisarán las entibaciones y la estabilidad de los taludes. Atendiendo a su estructura, los sistemas de entibación se clasificarán de la siguiente manera (ver figura adjunta):

- entibación sujeta por el centro (CS)

- entibación sujeta por los bordes (ES)

- entibación de corredera (R). Puede ser simple (RS), doble (RD) o triple (RT)

- cajón para arrastre (DB)

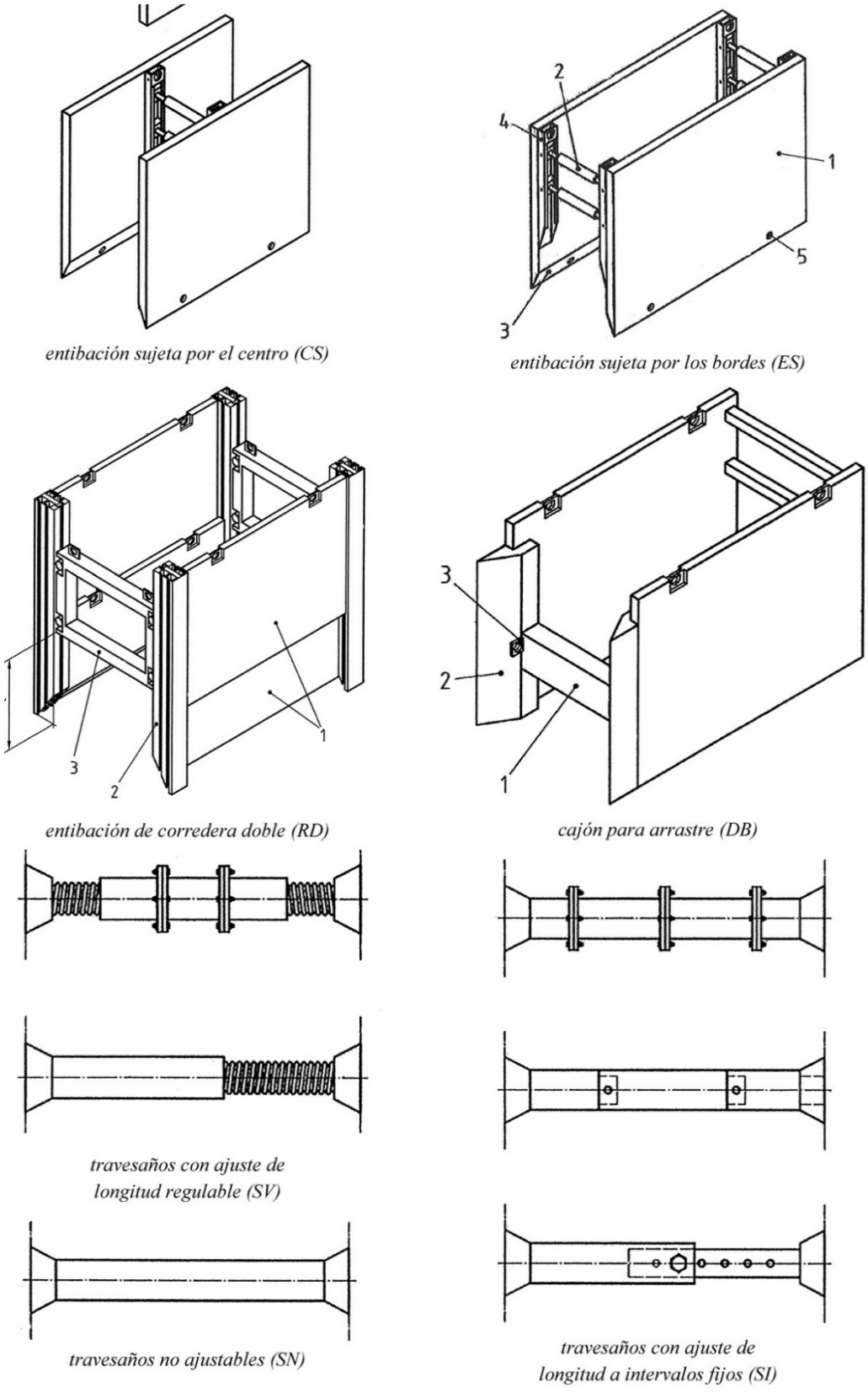


Imagen N.º 3 : Entibaciones.

En cualquier caso, el sistema de entibación deberá ser propuesto, calculado y justificado por la empresa adjudicataria de las obras, y sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC ESTRUCTURADO

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13476 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli de (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE).*

La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200

Los tubos de PVC-U y PP de pared estructurada se clasificarán por su diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior (OD) o diámetro interior (ID) según proceda, y por su rigidez nominal (SN).

Estos tubos podrán ser fabricados con diversos materiales, PVC-U, PE o PP, y bajo muchos posibles diseños, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Tipo A: Tubos y accesorios con la superficies interna y externa lisas.
- Tipo B: Tubos y accesorios con la superficie interna lisa y la superficie externa perfilada.

El material de los tubos y accesorios tendrá las características que figuran en la tabla adjunta:

CARACTERISTICAS	PVC-U	PP	PE	Unidad
Módulo de elasticidad	≥ 3200	≥ 1250	≥ 800	MPa
Densidad media	≈ 1400	≈ 900	≈ 940	kg/m^3
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	$\approx 8 \times 10^{-5}$	$\approx 14 \times 10^{-5}$	$\approx 17 \times 10^{-5}$	K^{-1}
Conductividad térmica	≈ 0,16	≈ 0,20	≈ 0,36 a 0,50	$WK^{-1}m^{-1}$
Coeficiente de Poisson	0,40	0,42	0,45	(-)

Tabla 1. Características tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada

En el caso de tubos de PVC-U y de PE de pared estructurada sólo se admiten rigideces nominales iguales o superiores a ocho kilonewton por metro cuadrado (8 kN/m^2), mientras que para los tubos de PP, la rigidez nominal será de dieciséis kilonewton por metro cuadrado (16 kN/m^2).

La serie de diámetros de las tuberías de PE de pared estructurada se limita a los 400, y 500 mm.

La utilización de tubos de PE y de PP de pared estructurada se restringirá a los casos en los que la altura de tierras por encima de la generatriz superior del tubo sea menor de tres metros, y, además, para los tubos de PP no deberán existir cargas de tráfico sobre los mismos.

La capa interior y exterior de los tubos y accesorios serán de color teja (aproximadamente RAL 8023).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre y/o marca del fabricante.
- Material: PVC-U, PE o PP.
- Referencia a la Norma EN 13476.
- Diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior o interior, según el caso.
- Tolerancia en el diámetro: sólo para tubos de PP y PE, la designación CT si requiere tolerancia.
- Tipo de conducción, A o B.
- Rigidez nominal (SN).
- Flexibilidad anular.
- Área de aplicación, aplicación prevista designada con una U si se encuentra a cierta distancia de un edificio y con una UD, si está destinada a usar bajo o cerca de un edificio.
- Marca de calidad.

Los sistemas de unión de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada podrán ser:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.
- Unión flexible mediante manguito soldado a uno de los extremos de la conducción con anillo elastomérico.

De acuerdo con la UNE-EN 13476, se permiten juntas de estanqueidad realizadas con otros polímeros distintos al PVC-U, PP o PE. El material utilizado deberá ser conforme a las Normas UNE-EN 681-1:1996, UNE-EN 681-2:2001 o UNE-EN 681-4:2001, según proceda.

La junta de estanqueidad no tendrá efectos perjudiciales sobre el material de la tubería

Control de calidad de la fabricación será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476

La descarga de los tubos en obra debe realizarse con eslingas textiles planas, y acopiados horizontalmente sobre una superficie plana sobre apoyos distanciados 1,5 metros como máximo para evitar la posible flexión de la tubería. La altura máxima de acopio no debe ser superior a 1,5 metros.

Las operaciones de transporte, almacenamiento y manipulación de todos los componentes deberán hacerse sin que ninguno de estos elementos sufra golpes o rozaduras, debiendo depositarse en el suelo sin brusquedades, no dejándolos nunca caer. En el caso de los tubos, debe evitarse rodarlos sobre piedras.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos.

Si la zanja no estuviera abierta en el momento de la descarga de los tubos, éstos deberán colocarse, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

Las operaciones de carga y descarga de los tubos habrá que realizarlas mediante equipos mecánicos. La suspensión del tubo por un extremo y la descarga por lanzamiento no se harán nunca. La descarga mediante estrobos, enganchando para ello las bocas del tubo, sí es una práctica admisible.

Previo a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y colocarán puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los que colocarán los tubos.

Previamente a la instalación del tubo en la zanja, deberá comprobarse que el fondo de la misma se encuentra nivelado y exento de piedras.

El montaje de la tubería debería comenzarse, siempre que ello sea posible, desde el extremo de aguas abajo de cada sección, colocando la copa hacia aguas arriba. Para su correcto ensamblaje deben seguirse los siguientes pasos:

- Verificar que el tubo esté limpio y en perfecto estado, prestando especial cuidado a las copas y a los cabos.
- Revisar que el bisel esté en perfecto estado y libre de rozaduras e imperfecciones.
- Comprobar que la junta esté bien colocada, limpia y exenta de cuerpos extraños.
- Alinear la tubería tanto en vertical como en horizontal.

En general, no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja. Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posible flotación de la tubería.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

4.5 ACOMETIDAS

Las acometidas se han visto afectadas en la Actuación 8, en la calle de la Fragua, el colector proyectado corta las acometidas que llegan a los pozos del colector actual que se queda en uso solo para recoger las pluviales.

Éstas acometidas se ejecutan de dos formas diferentes:

- Interceptar dicha acometida con una arqueta ciega y derivar para llevarlo a un pozo del colector proyectado.

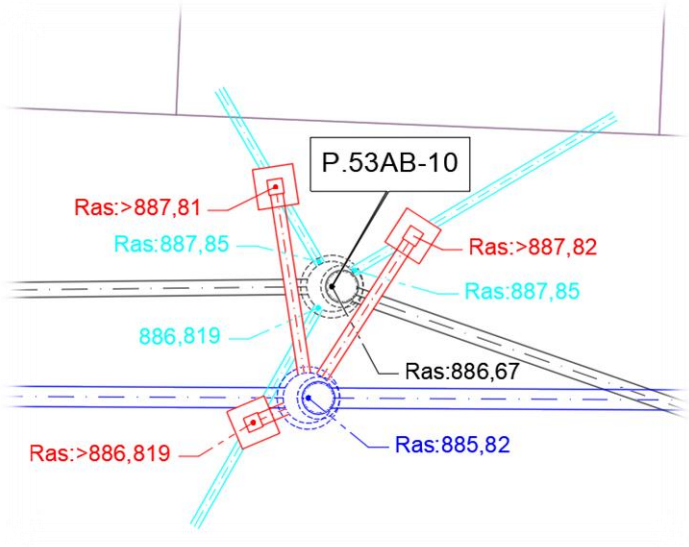


Imagen N.º 4 :Acometida con arqueta ciega.

- Acometidas interceptadas directamente con el colector proyectado y lo conectamos mediante arquetas ciegas.

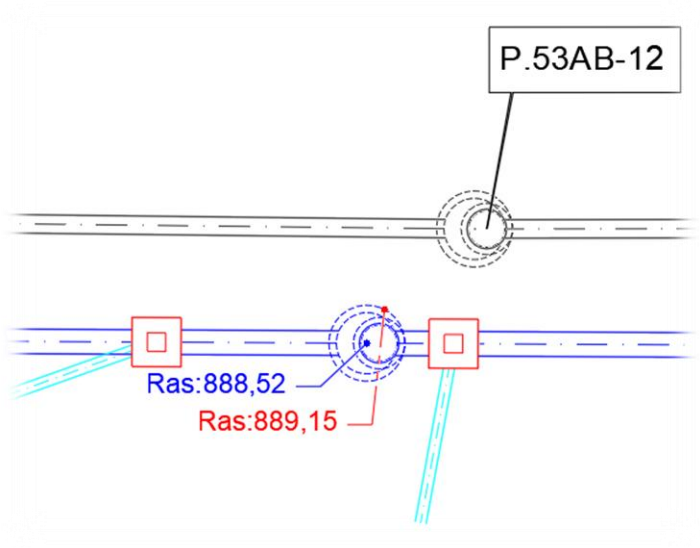


Imagen N.º 5 :Acometida con arqueta ciega.

4.6 ARQUETAS Y POZOS

Los pozos podrán ser bien prefabricados o construidos “in situ”.

En el caso de pozos de sección transversal circular, estos se designarán por su diámetro nominal (DN), referido al diámetro interior del componente.

Los pozos prefabricados deberán ir previstos a la salida de fábrica con los orificios necesarios para su unión con las conducciones, no admitiéndose la perforación “in situ” de los pozos. Las juntas entre los módulos que conforman el pozo deberán incorporar un anillo elastomérico para asegurar la estanqueidad entre los elementos.

- Pozos prefabricados de hormigón armado

Deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las Normas UNE-EN 1917:2008 “*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero”* y en la UNE 127917:2021, Complemento Nacional a la anterior

- Pozos construidos “in situ”

En el caso de redes de abastecimiento y reutilización, la solera de los pozos construidos in situ deberá ser siempre de hormigón armado y estarán dimensionados para soportar la presión hidrostática.

En el caso de redes de saneamiento la solera será de hormigón armado o en masa, y deberá tener conformada una media caña del mismo material que la conducción que le acomete. El espesor de la misma por debajo de la generatriz inferior de la cuna no será inferior a 30 cm.

Los alzados serán en general, de hormigón armado o fábrica de ladrillo perforado. En el caso de fábrica de ladrillo, ésta será de ladrillo perforado enfoscado interior y exteriormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

4.7 INSTALACIONES DE LAS EBAR

El presente procedimiento describe las fases constructivas para la ejecución e instalación de una Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) prefabricada destinada a la impulsión de aguas residuales hasta un punto superior de la red de saneamiento o estación depuradora.

Se procede al replanteo de la ubicación exacta de la EBAR conforme a la documentación del proyecto y a las cotas establecidas. Se verifica la compatibilidad con los servicios existentes y se delimita la zona de trabajo, asegurando el acceso para maquinaria y medios auxiliares.

Se ejecuta la excavación necesaria hasta alcanzar la cota de apoyo de la EBAR. Las paredes de la excavación se realizarán con la entibación adecuada para garantizar la estabilidad del terreno y la seguridad de los trabajos.

Una vez terminada la base de apoyo para la EBAR, se procede a la colocación del pozo prefabricado.

Se instalan las bombas sumergibles en el interior del pozo, fijándolas a los sistemas de guiado y soportes previstos. Se conectan las bombas a las tuberías de impulsión. Para las válvulas antirretorno y válvulas de seccionamiento, se realiza una excavación al lado de la EBAR, además de un pozo de registro de emergencia para la EBAR. asegurando la correcta estanqueidad de todas las uniones.

Se conectan las tuberías de entrada (colector de llegada) y salida (impulsión) a la EBAR, respetando las cotas y pendientes de proyecto. Asimismo, se instalan los elementos auxiliares como sensores de nivel, boyas, sistemas de ventilación, tapa de acceso y elementos de seguridad.

Se realiza la conexión eléctrica de las bombas y sistemas de control al cuadro eléctrico. El cuadro incluirá los sistemas de protección, automatización y alarma necesarios para el correcto funcionamiento de la EBAR. Todas las instalaciones eléctricas se ejecutarán conforme a la normativa vigente.

Una vez finalizadas las instalaciones, se procede al relleno perimetral del pozo con material seleccionado, compactado por tongadas sucesivas para evitar asentamientos. El relleno se realizará de forma uniforme alrededor del pozo para no generar empujes desequilibrados.

Se realizan pruebas de estanqueidad del pozo y de las conducciones, así como pruebas de funcionamiento de las bombas, sistemas de control y alarmas. Se verifica el correcto arranque y parada automática según los niveles programados.

Una vez comprobado el correcto funcionamiento de la EBAR, se procede al cierre definitivo, limpieza de la zona de trabajo

4.8 .CONEXIÓN A LA RED EXISTENTE

En el extremo final del colector, se realizará la conexión directa con la red de alcantarillado urbano existente, mediante entronque controlado al pozo más próximo o mediante acometida especial, asegurando la continuidad hidráulica del sistema. Durante esta operación se extremarán las medidas de seguridad y control de vertido, con autorización y coordinación previa con el organismo gestor de la red.

4.9 REPOSICIÓN DEL FIRME

El levantado de firme existente será en el ancho estricto de la zanja, adicionalmente se fresará la anchura total de la calzada o calle.

En el caso de las actuaciones proyectadas en dominio público de carreteras de la Comunidad de Madrid, actuación en la carretera M-521, el firme se repondrá con 30 cm de espesor de hormigón en masa y 2 capas de mezcla bituminosa en caliente:

- M.B.C de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70.
- M.B.C de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70.

En el caso de las actuaciones proyectadas en las calles del núcleo urbano de Fresnedillas de la Oliva, el firme se repondrá con 20 cm de espesor de hormigón en masa y una capa de mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70.

Una vez repuesto el firme de la sección de demolición en todo el ancho de la zanja, se procederá a la reposición de los 5 cm de la capa de rodadura en toda la superficie de la calzada o calle.

4.10 REPOSICIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Una vez ejecutado el nuevo firme, se procederá a la reposición de todas las marcas viales afectadas, incluidas las líneas de eje, borde, símbolos y señalización de elementos calmantes de tráfico y equipamientos, mediante pintura termoplástica acrílica blanca con las características técnicas establecidas en el artículo 700 del PG-3.

4.11 LIMPIEZA FINAL Y RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN DE

Concluidos todos los trabajos, se procederá a la limpieza general del entorno, retirada de restos de obra, desmontaje de señalización provisional y restitución completa de las condiciones de viabilidad, seguridad y funcionalidad de la carretera y las calles del núcleo urbano.

4.12 VALORIZACIÓN DEL MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN

La ejecución de los rellenos de zanja se implementará mediante una estrategia de sustitución progresiva, donde las primeras actuaciones requerirán necesariamente la utilización de material de préstamo externo que cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto. Esta dependencia inicial se debe a la necesidad de obtener un volumen suficiente de material procedente de la excavación para su posterior valorización. Una vez que se disponga de este volumen procesado y certificado, se realizará la transición planificada para utilizar dicho árido valorizado en los rellenos de las siguientes secciones de zanja, reduciendo la necesidad de vertido y promoviendo la reutilización de recursos propios.

El material procedente de la excavación de zanja, catalogado como roca granítica según los estudios geotécnicos, será objeto de una gestión controlada, iniciando su transporte desde el tajo hasta una parcela de tratamiento designada por el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva En dicha ubicación, el material pétreo será sometido a un proceso de acondicionamiento mecánico, que incluye fundamentalmente operaciones de trituración y cribado, con el objetivo de reducir el tamaño de partícula original y obtener un árido de relleno con una granulometría controlada. Este material procesado debe cumplir rigurosamente con las especificaciones técnicas establecidas para las zanjas tipo, asegurando que el tamaño máximo y el porcentaje de finos se ajusten al huso granulométrico requerido, lo cual es imprescindible para garantizar la posterior compactabilidad uniforme y la estabilidad estructural del relleno, evitando así asientos diferenciales y protegiendo las conducciones instaladas.

Parte del material valorizado se utilizará para la rehabilitación de caminos del municipio y el resto será transportado a gestor autorizado.

4.13 REHABILITACION DE CAMINOS.

El presente procedimiento define las operaciones necesarias para la rehabilitación y mejora de caminos existentes mediante la utilización de material procedente de las excavaciones realizadas en la propia obra, siempre que dicho material cumpla con las condiciones técnicas, granulométricas y de calidad exigidas para su empleo en capas estructurales de caminos.

En primer lugar, el material excavado será seleccionado y acopiado, separando aquellos suelos no aptos (material orgánico, arcillas excesivamente plásticas, elementos contaminantes o de tamaño inadecuado), procediéndose al rechazo y gestión conforme a la normativa vigente. El material apto será sometido, en su caso, a procesos de cribado, escarificado o mezcla, con objeto de obtener una granulometría homogénea y adecuada para su reutilización.

Previamente a la extensión del material, se realizará la preparación de la superficie del camino, que incluirá el perfilado, limpieza, eliminación de blandones y la regularización de la explanada existente, asegurando una correcta capacidad portante y drenaje superficial.

Finalmente, se procederá al perfilado y acabado de la superficie, garantizando la correcta evacuación de las aguas pluviales y la estabilidad del firme, dejando el camino en condiciones adecuadas de transpirabilidad y seguridad.

ANEJO 12: PLAN DE OBRA

INDICE

1. OBJETO 3
2. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS 3
3. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA 6
4. GANTT 8
5. DIAGRAMA DE COSTES 9

1. OBJETO

El objetivo de este anejo es desarrollar un diagrama que detalle la progresión cronológica de las actividades. Se programan los plazos de ejecución de las diferentes unidades que conforman la obra en función de una asignación estándar de recursos a cada tajo.

Tomando como base de partida el estudio de Justificación de Precios, la estimación de los rendimientos y producciones posibles para las principales unidades de obra; y de las mediciones y valoraciones económicas realizadas, se propone un Plan de Ejecución de las Obras.

El plan de obra se esquematiza en un diagrama de barras en el que se refleja de manera tentativa las actividades de obra más importantes y la secuencia temporal de desarrollo de las mismas.

Las obras contempladas en este proyecto se realizarán en el plazo que se fije en el Contrato de Adjudicación, estimando un plazo de VEINTE (20) MESES.

2. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La programación que se recoge en el diagrama de tiempo de este anejo se refiere a días naturales y se ha calculado teniendo en cuenta los rendimientos de las distintas partidas y la influencia de las condiciones meteorológicas.

Los rendimientos de las distintas partidas son muy variables, dado que dependen de muchos factores. Podemos poner como ejemplo el cálculo del rendimiento de la excavación, que dependerá de la habilidad de los operadores, de la climatología, del tipo de terreno, así como de la capacidad de la maquinaria. Los rendimientos que se han adoptado se han calculado según los datos que figuran en la base de datos del Canal de Isabel II.

Para el cálculo de la programación de las obras se han considerado las partidas más significativas del proyecto, que serán las que condicionan el tiempo de duración de las actividades.

Dada la variabilidad comentada anteriormente, los rendimientos empleados para el presente proyecto se considerarán normales, fácilmente alcanzables con los equipos apropiados en base a muchos años de experiencia en el sector. A continuación, se adjunta la tabla de las partidas empleadas y el rendimiento medio considerado.

Ud	Texto	Rendimiento UD/H	Coeficiente climático
mes	Protección atmosférica antipolvo+barredora	0,100	0,873
m	Tubería PVC junta elástica SN8 D=250mm	8,333	0,873
ud	Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 2,1 Kw	0,500	0,873
ud	Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 1,2 Kw	0,500	0,873
ud	Cruce de acometida bajo colector	0,455	0,873
m3	Zahorra artificial plástica	20,000	0,769
ud	Arqueta ciega de saneamiento	0,463	0,873
m	Corte de pavimento con disco	10,000	0,873
m	Canaleta de drenaje, anchura 40 cm.	0,452	0,873
m	Desmontaje de conducción de fibrocemento	5,263	0,873
m2	Pavimento base de hormigón armado HA-25/B/20/XC3 e=20cm	12,500	0,771
m2	Pavimento base de hormigón armado HA-25/B/20/XC3 e=30cm	12,500	0,771
m	Demolición de bordillo	19,608	0,873
M3	Excavación en pozo con medios especiales	1,000	0,841
ud	Semáforo portátil de obra	2,000	0,873
m	Marca vial amarilla reflectante tipo acrílica. Ancho 15 cm	166,667	0,873
m3	Levantado firme de suelo caucho	11,111	0,841
m	Tubería polietileno PE-100, PN 10, DN 40	185,185	0,873
m	Tubería polietileno PE-100, PN 10, DN 50	185,185	0,873
m	Tubería PVC-U DN 160, SN 8 kN/m2	50,000	0,873
m	Demolición de cualquier tipo de cerramiento	10,000	0,873
m2	Pavimento continuo absorbedor de impartos, de gránulos de caucho	2,000	0,873
ud	Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<3m profun, imper., enfosc. int.	0,063	0,873
ud	Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<4m profun, imper., enfosc. int.	0,047	0,873
ud	Pozo de registro diámetro interior 1400 mm, 1<H<3m profun, imper., enfosc. int.	0,056	0,873
m3	HL-150/B/30 para capa de limpieza	10,000	0,771
m	Cerramiento de madera	5,650	0,873
ud	Localización y protección serv. afect. de electricidad MT C/ de la Fragua	0,167	0,873
m	Demolición de colector de saneamiento enterrado	6,667	0,873
ud	Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes	0,405	0,873
ud	Demolición de imbornal	1,111	0,873
m2	Despeje-desbroce terreno	250,000	0,841
m3	Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal	6,667	0,873
m3	Levantado firme de base granular med. mecán.	10,000	0,841
m3	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	4,000	0,841
m2	Levantado solado de acera y base de hormigón med. mecán.	20,000	0,841
m3	Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno	4,348	0,841
m3	Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor	2,500	0,841
m3	Excavación en zanja con medios especiales	1,639	0,841
m3	Excavación en zanja, med. manuales.	0,455	0,841
m2	Rehabilitación de caminos	50,000	0,873
m3	Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno	4,167	0,841
m3	Excavación en pozo, escarificado o martillo rompedor	2,500	0,841
m3	Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno	0,476	0,841
m2	Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas	5,882	0,873
m	By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra	50,000	0,873
m3	Arena silícea zanjas	66,667	0,769
m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería	10,000	0,769
m3	Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm	6,667	0,769
m3	Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm	10,000	0,769
m3	Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos	16,667	0,769
m3	Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación	15,385	0,769
m	Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2	33,333	0,873
m	Tubería PVC-U DN 500, SN 8 kN/m2	28,571	0,873
m	Tubería PVC-U DN 630, SN 8 kN/m2	25,000	0,873
ud	Módulo base pref. H.A. Ø1000 mm altura 1100 mm R/S	1,613	0,873
ud	Módulo cónico asimét. pref. H.A. Ø(1000/600) mm alt. 800 mm R/S	5,714	0,873
ud	Módulo cónico asimét. pref. H.A. Ø(1000/600) mm alt. 1000 mm R/S	5,000	0,873
ud	Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.	0,094	0,873
ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa	2,500	0,873
ud	Entronque acometida pozo	1,538	0,873
m2	Sum. y coloc. losa granito en pozos	1,724	0,873
ud	Imbornal prefabricado 30 x 50 cm	0,500	0,873
m3	HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 eltos horiz., con camión	6,667	0,771
m2	Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas	2,500	0,873
kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S	100,000	0,873
m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)	20,000	0,769
m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico	250,000	0,715
m2	Riego imprimación tipo C50BF4 IMP	166,667	0,715
m2	Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER	500,000	0,715
m2	Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora	90,909	0,715
m2	Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 6 cm, extendedora	76,923	0,715
m2	Mezcla bituminosa en caliente AC 22/32 bin D/S, intermedia 5 cm, extendedora	90,909	0,715
m2	Geotextil anticontaminante 140 gr/m2	66,667	0,873
m	Marca vial longitudinal de 10 cm	166,667	0,873
m	Marca vial longitudinal de 15 cm	166,667	0,873
ud	Poste sustent. 2,20 m altura, hormigonado	5,000	0,873
m	Canalización cables calzada 4x160 mm	6,667	0,873
ud	Arq. hormigón pref. 1x1x1 m	0,667	0,873
ud	Localización y protección serv. afect. de electricidad	0,200	0,873
ud	Localización y protección serv. afect. de telefonía	0,143	0,873
ud	Localización y protección serv. afect. de alcantarillado DN<=500	0,143	0,873
ud	Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500	0,200	0,873

Además, para la programación de las obras se tendrá en cuenta la influencia de las condiciones meteorológicas. Se considerará mediante la aplicación de los siguientes coeficientes correctores en función de la actividad a desarrollar:

ACTIVIDADES	COEFICIENTES				
	CIM (1)	CIML (2)	CD (3)	CM (4)	CR (2x3x4)
EXCAVACIONES	0,885	0,923	0,930	0,980	**0,841**
RELLENO	0,767	0,844	0,930	0,980	**0,769**
HORMIGONES	0,770	0,846	0,930	0,980	**0,771**
AGLOMERADOS	0,679	0,785	0,930	0,980	**0,715**
O.SUBTERRANEAS	1,000	1,000	0,930	0,980	**0,911**
OTRAS	0,937	0,958	0,930	0,980	**0,873**

*Lo datos empleados en la tabla anterior son de elaboración propia

Los coeficientes correctores empleados han sido obtenidos en base a la experiencia acumulada durante muchos años en el sector y representan los siguientes conceptos:

- CIM (Coeficiente de Intensidad Media): representa la intensidad media de ejecución de los trabajos es decir, refleja el esfuerzo real de trabajo, el cual viene determinado por la empresa constructora. Se calcula dividiendo, para cada actividad, el número de días útiles del año entre los 365 días del año.
- CIML (Coeficiente de Intensidad Máxima de Edificación): refleja la intensidad máxima admisible en las actividades de edificación es decir, representa el límite máximo de construcción que viene determinado según normativa. Viene dado por las limitaciones técnicas del terreno.
- CD (Coeficiente de Densidad): tiene en cuenta la densidad de edificación o de actuación en el ámbito considerado. Se calcula dividiendo el número de unidades de viviendas, locales o parcelas entre la superficie total
- CM (Coeficiente de Mantenimiento): considera las necesidades de mantenimiento durante la ejecución de los trabajos. Se obtiene a partir de datos basados en la duración de la obra y la complejidad del entorno.
- CR (Coeficiente Resultante): corresponde al coeficiente final obtenido a partir de la combinación de los coeficientes anteriores. Resulta del producto de los coeficientes anteriores.

Como se puede comprobar de los valores de la tabla anterior el Coeficiente de Intensidad Media (CIM) no es superior al Coeficiente de Intensidad Máxima de Edificación (CIML), cumpliéndose que la ejecución (CIM) no supera la capacidad que marca la normativa (CIML).

Cabe destacar que además del coeficiente anterior se aplicará de forma general un coeficiente de 0,9 para adsorber los posibles imprevistos lo que redunda en una mayor seguridad de la estimación de tiempos.

Para la programación de las obras se han tenido en cuenta los tiempos correspondientes a:

- Detección de servicios antes de las obras.
- Levantados, demoliciones y trabajos preliminares
- Ejecución de las excavaciones, conducciones y relleno posterior.

No han sido tenidas en cuenta para la programación de las obras de ejecución de las conducciones los tiempos correspondientes a:

- Excavaciones manuales, que habrán de realizarse con un equipo independiente.
- Realización de pozos de ladrillo y obras de fábrica, que serán realizados por un equipo independiente al que realiza la excavación.

3. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

Para cumplir el plazo anteriormente descrito será necesario contar con más de un equipo en ciertos trabajos:

- Se dispondrá de un equipo multidisciplinar que realizará para cada actuación los trabajos de detección de los servicios antes de las obras, desvíos de tráfico, levantados, demoliciones y trabajos preliminares.
- Para la realización de la excavación, colocación de tubería y rellenos posteriores de los colectores se dispondrá de dos equipos.

  Cada equipo estará formado por una (1) retroexcavadora y por el personal necesario para entibación, refinos, compactación, colocación de la tubería, etc.

  Los equipos trabajarán como se indica a continuación:

  - El equipo N.º 1 ejecutará los trabajos de manera secuencial, iniciando su labor en la M-521 (Actuación N.º 2), y continuando en la calle de la Viña (Actuación N.º 7). Una vez completadas ambas intervenciones, el equipo se desplazará para ejecutar las actuaciones en la calle de la Fragua/Apolo XI (Actuación N.º 8) y finalmente en el Parque del Caño (Actuación N.º 9).

  - El equipo N.º 2 ejecutará los trabajos de manera secuencial, iniciando su labor en la calle Vicente Rubio (Actuación N.º 1) para continuar posteriormente en la calle Bellavista (Actuación N.º 3). Una vez completadas ambas intervenciones, el equipo se desplazará para ejecutar las siguientes actuaciones siguiendo este orden correlativo: calle del poeta Miguel Hernández (Actuación N.º 4), camino de Peralejo (Actuación N.º 5) y finalmente en la calle San Bartolomé (Actuación N.º 6).

  - Se prevé que ambos equipos se incorporen a la obra al en los primeros dos meses, siendo necesarios al menos, como mínimo los dos equipos citados, durante todo el periodo de las obras.

- La construcción de los pozos de ladrillo, las obras de fábrica serán llevados a cabo por un (1) equipo multidisciplinar de ejecución de obra civil trabajando en paralelo con la colocación de la tubería. La secuencia en la que dicho equipo multidisciplinar desarrollará sus trabajos será la siguiente:

  1. Actuación 2: M-521.
  2. Actuación 1: calle Vicente Rubio.
  3. Actuación 7: calle de la Viña.
  4. Actuación 3: calle Bella Vista.
  5. Actuación 8: calle de la Fragua.
  6. Actuación 4: calle de Miguel Hernández.
  7. Actuación 5: camino Peralejo.

8. Actuación 6: calle de San Bartolomé

- El equipo multidisciplinar se deberá reforzar en caso necesario, para que, en ningún caso, se vean comprometidos el resto de trabajos en ejecución, ni el plazo de la obra.
- Las reposiciones serán llevadas a cabo por el mismo equipo multidisciplinar anterior según vayan finalizando los trabajos de construcción de los pozos de ladrillo y las obras de fábrica. Este equipo estará compuesto con las unidades necesarias para realizar los diferentes trabajos de reposición.

Los medios personales definitivos a adscribir a la obra como mínimo por el contratista serán definidos en el pliego correspondiente que establezca las condiciones del contrato de obras que desarrolle la ejecución del presente proyecto.

Para el comienzo de las obras se recabarán las autorizaciones pertinentes ya sea de Organismos o compañías de servicios que puedan verse afectadas por la ejecución de estas. La organización de las obras se realizará de tal manera que se minimicen las afecciones a los tráficos carreteros y a las redes de servicios.

Las actividades de la obra se han clasificado por capítulos. Atendiendo a los rendimientos de las partidas anteriores se ha desarrollado el tiempo de duración de las obras de cada capítulo, que se verá reflejado en el diagrama de tiempos.

En la siguiente tabla se presenta un resumen del tiempo de duración de las obras:

Texto	Días naturales
CALLE VICENTE RUBIO	169,92
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	20,05
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	24,15
MOVIMIENTO DE TIERRAS	161,57
CONDUCCIONES	1,53
OBRAS DE FÁBRICA	27,62
REPOSICIONES	5,23
POZO DE BOMBEO	6,82
ELECTRICIDAD	12,48
M-521	128,51
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	4,45
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	13,35
MOVIMIENTO DE TIERRAS	114,87
CONDUCCIONES	1,05
OBRAS DE FÁBRICA	0,68
PAVIMENTACIÓN M-521	11,91
REPOSICIONES	0,08
DESVÍO TRÁFICO M-521	1,91
CALLE BELLAVISTA	142,60
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	15,59
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	21,65
MOVIMIENTO DE TIERRAS	134,60
CONDUCCIONES	1,02
OBRAS DE FÁBRICA	17,85
REPOSICIONES	11,60
POZO DE BOMBEO	6,84
ELECTRICIDAD	9,52
CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ	103,62
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	16,04
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	22,03
MOVIMIENTO DE TIERRAS	95,79
CONDUCCIONES	0,84
OBRAS DE FÁBRICA	14,54
REPOSICIONES	9,25
POZO DE BOMBEO	6,85

ELECTRICIDAD	2,16
CAMINO PERALEJO	88,12
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	7,13
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	13,77
MOVIMIENTO DE TIERRAS	83,70
CONDUCCIONES	1,39
OBRAS DE FÁBRICA	13,23
REPOSICIONES	5,95
OBRAS VARIAS	3,03
CALLE DE SAN BARTOLOMÉ	60,29
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	5,57
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	13,64
MOVIMIENTO DE TIERRAS	59,20
CONDUCCIONES	1,09
OBRAS DE FÁBRICA	14,31
REPOSICIONES	7,35
CALLE DE LA VIÑA	70,49
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	8,91
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	9,74
MOVIMIENTO DE TIERRAS	69,62
CONDUCCIONES	0,73
OBRAS DE FÁBRICA	11,91
REPOSICIONES	5,19
CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO XI	336,36
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	25,39
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	16,34
MOVIMIENTO DE TIERRAS	320,27
CONDUCCIONES	2,28
OBRAS DE FÁBRICA	75,34
REPOSICIONES	12,18
PARQUE DEL CAÑO	46,42
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	2,23
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	4,47
MOVIMIENTO DE TIERRAS	45,41
CONDUCCIONES	0,43
REPOSICIONES	2,69
OBRAS VARIAS	0,58
GESTIÓN DE RESIDUOS	
SEGURIDAD Y SALUD	
AUSCULTACIONES	
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	

El cálculo del tiempo de duración de las obras se ha desarrollado en el GANTT.

4. GANTT

A continuación, se adjunta el Gantt

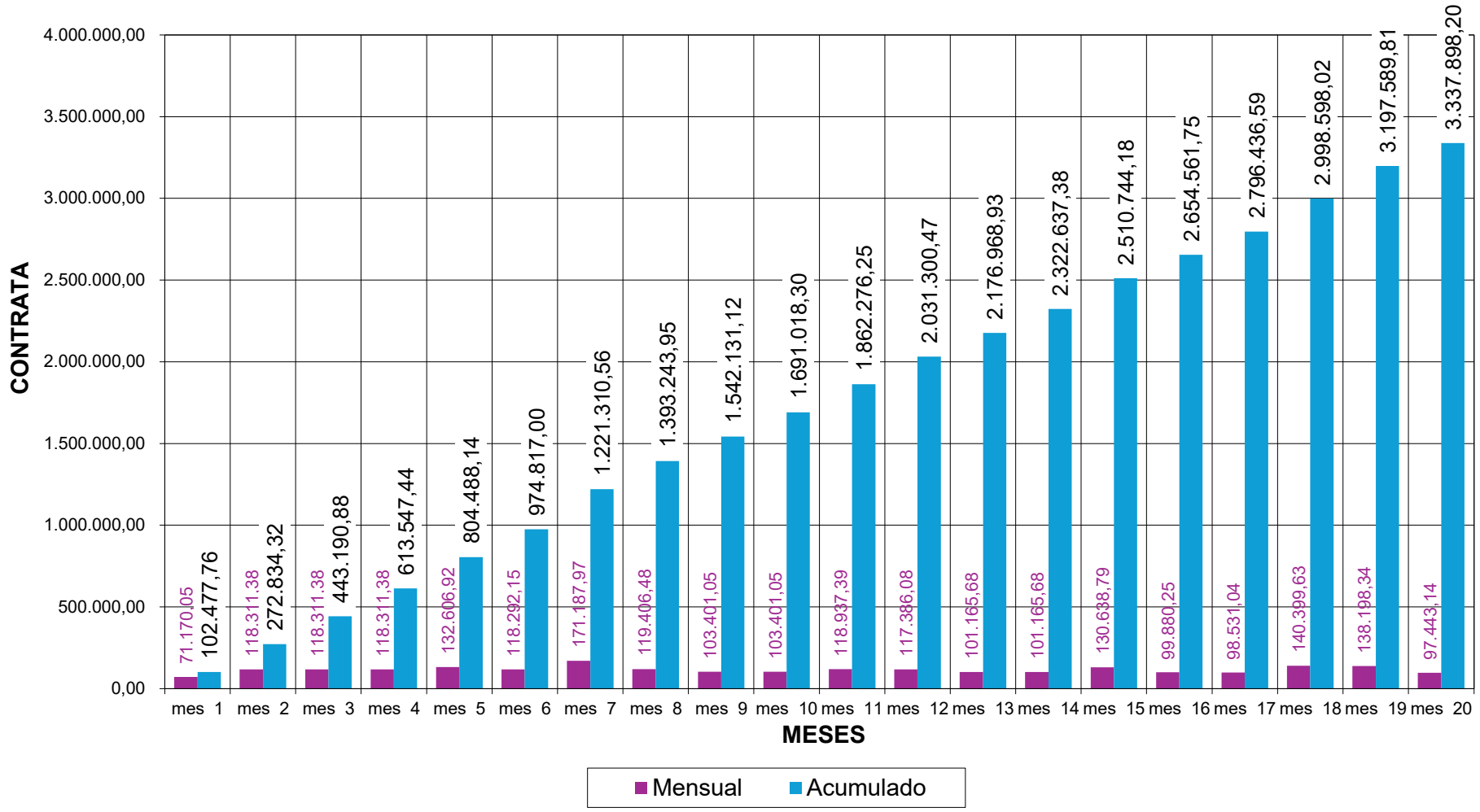
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

Capítulos	P.E.M.	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18	mes 19	mes 20	TOTAL
ACTA DE REPLANTEO - INICIO DE LAS OBRAS																						
Implantación de Instalaciones																						
Preparación de documentación																						
Tramitación de permisos, licencias y autorizaciones																						
Replanteo de las obras																						
Concreción, cierre y formalización de especificaciones técnicas																						
CALLE VICENTE RUBIO	327.501,03	26.886,10	51.885,46	51.885,46	51.885,46	51.885,46	51.885,46	41.187,62														327.501,03
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
CALLE VICENTE RUBIO. Conducción																						
CALLE VICENTE RUBIO. Excavación manual																						
OBRAS DE FÁBRICA																						
REPOSICIONES																						
ESTACIÓN DE BOMBEO																						
M-521	238.766,31	34.934,28	52.401,43	52.401,43	52.401,43	46.627,74																238.766,31
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
M-521. Conducción																						
M-521. Excavación manual																						
OBRAS DE FÁBRICA																						
REPOSICIONES																						
CALLE BELLAVISTA	277.782,12						9.454,77	50.421,39	50.421,39	50.421,39	50.421,39	50.421,39	16.220,41									277.782,12
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
CALLE BELLAVISTA. Conducción																						
CALLE BELLAVISTA. Excavación manual																						
OBRAS DE FÁBRICA																						
ESTACIÓN DE BOMBEO																						
CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ	209.629,58											15.536,34	48.186,01	48.186,01	48.186,01	48.186,01	1.340,21					209.629,58
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ. Conducción																						
CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ. Excavación manual																						
OBRAS DE FÁBRICA																						
REPOSICIONES																						
ESTACIÓN DE BOMBEO																						
CAMINO PERALEJO	156.503,47															29.473,12	45.551,37	45.551,37	35.927,61			156.503,47
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
CAMINO PERALEJO. Conducción																						
CAMINO PERALEJO. Excavación manual																						
OBRAS DE FÁBRICA																						
REPOSICIONES																						
CALLE DE SAN BARTOLOMÉ	157.938,39																		51.492,36	58.756,84	47.689,19	157.938,39
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
CALLE DE SAN BARTOLOMÉ. Conducción																						
CALLE DE SAN BARTOLOMÉ. Excavación manual																						
OBRAS DE FÁBRICA																						
REPOSICIONES																						
CALLE DE LA VIÑA	121.929,47					20.069,22	42.927,42	42.927,42	16.005,42													121.929,47
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
CALLE DE LA VIÑA. Conducción																						
CALLE DE LA VIÑA. Excavación manual																						
OBRAS DE FÁBRICA																						
REPOSICIONES																						
CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO XI	476.938,79							22.627,05	38.955,17	38.955,17	38.955,17	38.955,17	38.955,17	38.955,17	38.955,17	38.955,17	38.955,17	38.955,17	38.955,17	25.804,85		476.938,79
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO XI. Conducción																						
CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO XI. Excavación manual																						
OBRAS DE FÁBRICA																						
REPOSICIONES																						
PARQUE DEL CAÑO	79.227,15																			39.830,10	39.397,05	79.227,15
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS																						
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES																						
PARQUE DEL CAÑO. Conducción																						
PARQUE DEL CAÑO. Excavación manual																						
REPOSICIONES																						
FIN DE OBRA																						
GESTIÓN DE RESIDUOS	166.946	5.693,29	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	8.539,93	7.533,77	166.945,84
SEGURIDAD Y SALUD	57.008	1.944,13	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.916,19	2.572,61	57.008,14
AUSCULTACIONES	35.489	1.275,24	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.912,86	1.694,91	35.488,80
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	12.487	437,01	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	655,51	250,52	12.486,75
EJECUCIÓN MATERIAL	2.318.145,84	71.170,05	118.311,38	118.311,38	118.311,38	132.606,92	118.292,15	171.187,97	119.406,48	103.401,05	103.401,05	118.937,39	117.386,08	101.165,68	101.165,68	130.638,79	99.880,25	98.531,04	140.399,63	138.198,34	97.443,14	2.318.145,84
EJECUCIÓN CONTRATA I/IVA 21%		102.477,76	170.356,56	170.356,56	170.356,56	190.940,70	170.328,86	246.493,56	171.933,38	148.887,18	148.887,18	171.257,95	169.024,22	145.668,46	145.668,46	188.106,80	143.817,57	141.874,84	202.161,43	198.991,79	140.308,38	3.337.898,20
EJECUCIÓN CONTRATA ACUMULADO		102.477,76	272.834,32	443.190,88	613.547,44	804.488,14	974.817,00	1.221.310,56	1.393.243,95	1.542.131,12	1.691.018,30	1.862.276,25	2.031.300,47	2.176.968,93	2.322.637,38	2.510.744,18	2.654.561,75	2.796.436,59	2.998.598,02	3.197.589,81	3.337.898,20	

5. DIAGRAMA DE COSTES

A continuación, se expone el gráfico de costes por meses, y el coste acumulado.

DIAGRAMA DE INVERSIÓN MENSUAL Y ACUMULADA DEL PBL (Presupuesto Base de Licitación)



ANEJO 13: SERVICIOS AFECTADOS

INDICE

1. OBJETO 3
2. COMPROBACION DE SERVICIOS ANTES DEL INCIO DE LAS OBRAS 3
3. RELACIÓN DE ORGANISMOS Y SERVICOS AFECTADOS. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS AFECCIONES PRODUCIDAS. 3
3.1. CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. 4
3.2. IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A 4
3.3. TELEFÓNICA S.A. 4
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS AFECCIONES PRODUCIDAS 4
5. DESVIOS PROVISIONALES 4
6. APÉNDICE 1. CRUCE CON SERVICIOS EXISTENTES. 5
7. APÉNDICE 2. AFECCIÓN A CAMINOS, ZONAS VERDES, CERRAMIENTOS, FIRMES, ACERADOS Y RESTO DE MOBILIARIO URBANO 10
8. APÉNDICE 3. REPOSICIÓN A CAMINOS, ZONAS VERDES, CERRAMIENTOS, FIRMES, ACERADOS Y RESTO DE MOBILIARIO URBANO 15
9. APÉNDICE 3. PLANOS DE SERVICIOS EXISTENTES 22
10. APÉNDICE 4. PLANOS DE DESMONTAJES Y DEMOLICIÓN DE SERVICIOS 23
11. APÉNDICE 5. PLANOS DE REPOSICIÓN DE SERVICIOS 24
12. APÉNDICE 6. HOJAS INFORMATIVAS CONDICIONES PARTICULARES COMPAÑIAS 25
12.1. CONDICIONES PARTICULARES 26
12.1.1. CONDICIONES GENERALES 27
12.1.2. LEYENDAS 28
12.2. COMPAÑÍAS 29

1. OBJETO

El objeto del presente anejo consiste en describir los cruces de la red de saneamiento proyectada con las redes existentes de agua y servicios existentes que discurren enterrados por las vías de afección, así como todas aquellas consultas realizadas con compañías de servicios afectadas, y que tienen repercusión sobre las obras incluidas en el proyecto "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA FASE I

Para la definición de los servicios existentes se ha seguido el siguiente proceso:

- Campaña de investigación de afecciones en campo.
- Recopilación del trazado, características y equipos de las tuberías de abastecimiento y saneamiento existentes obtenidas del programa VYCARIO.
- Recopilación de los servicios (electricidad, gas, comunicaciones, …) existentes en el ámbito de actuación según la información aportada en el INKOLÁN.

En el Documento n.º 2 Planos, planos n º 10, Servicios Afectados, se localiza la relación de servicios afectados por las obras.

2. COMPROBACION DE SERVICIOS ANTES DEL INCIO DE LAS OBRAS

El trazado de las redes de saneamiento proyectadas se ha diseñado procurando evitar, en la medida de lo posible, la afección a los servicios existentes, sin embargo, en algunos casos existe incertidumbre en cuanto a la posición exacta de los servicios e incluso existe la posibilidad de que existan servicios que no hayan sido detectados en la fase de proyecto.

Habida cuenta de esta situación, antes del comienzo de las obras el contratista deberá realizar in situ la comprobación de los servicios existentes detallados en los planos n º4, Red Proyectada, perfiles longitudinales y en los planos n º10 Servicios afectados.

En el caso de encontrase servicios no contemplados en el proyecto y que delimiten el diseño, se deberá realizar un redimensionamiento del trazado y de las conducciones.

El contratista deberá hacer calas de detección en las acometidas, puntos donde se establece un retranqueo de la red de abastecimiento, las zonas por las que en la actualidad el colector discurre por zonas privadas y variantes del trazado del colector actual indicadas en planos.

En función de los resultados de las calas, la solución podrá verse modificada y el contratista deberá recalcular hidráulicamente el colector afectado.

3. RELACIÓN DE ORGANISMOS Y SERVICOS AFECTADOS. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS AFECCIONES PRODUCIDAS.

.

A continuación, se enumera la relación de los Organismos Públicos o privados que son titulares de los servicios existentes que resultan afectados por el trazado de las conducciones, sus arquetas, pozos o instalaciones auxiliares.

En el Apéndice Número 6, se adjuntas las hojas informativas de las condiciones particulares de las empresas y organismos afectados.

3.1. CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.

C/Santa Engracia 125. 28003 Madrid.

Teléfono: 915 45 10 00

3.2. IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A

Tomás Redondo, 1. 28033 Madrid.

Teléfono: 915 776 500

3.3. TELEFÓNICA S.A.

Ronda de la Comunicación, 28050 Madrid

Teléfono :900 111004

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS AFECCIONES PRODUCIDAS

A continuación, se hace una descripción de las soluciones adoptadas para reponer los servicios afectados.

En todo caso, las soluciones se han proyectado, en medida de lo posible, de acuerdo con los criterios y especificaciones técnicas establecidas por las compañías gestoras de los servicios afectados, de acuerdo con las conversaciones mantenidas con los representantes de las mismas.

En el “Apéndice 1. Cruce con servicios existentes” quedan reflejados en forma de tabla los diferentes cruzamientos para cada uno de los ejes que forman el trazado, con los servicios existentes que se han detectado.

En el “Apéndice 2. Afección a caminos, zonas verdes, cerramientos, firmes, acerados y resto de mobiliario urbano”, quedan reflejadas en forma de tabla las afecciones a viarios, acerados, cerramientos, vías pecuarias y zonas verdes. Se acompaña una medición para cada una de las mismas.

En el “Apéndice 3. Reposición de caminos, zonas verdes, cerramientos, firmes, acerados y resto de mobiliario urbano”, quedan reflejadas en forma de tabla las reposiciones a viarios, acerados, cerramientos, vías pecuarias y zonas verdes. Se acompaña una medición para cada una de las mismas

5. DESVIOS PROVISIONALES

En el marco de la ejecución de obras de canalización que discurren por la calzada de los viales, resulta imprescindible prever y diseñar desvíos provisionales que garanticen la continuidad del tránsito y la seguridad tanto de los usuarios de la vía como del personal de obra. En este sentido, se establecerán, siempre que las condiciones geométricas y de ocupación lo permitan, corredores habilitados para la circulación de vehículos, los cuales deberán estar debidamente señalizados y delimitados mediante barreras de protección, balizamiento nocturno y señalización vertical y horizontal temporal que advierta a los

conductores de la presencia de la zona de trabajos. En aquellos casos en los que, por la envergadura de las labores, la anchura disponible o la configuración del vial, no sea factible mantener un paso seguro para el tráfico rodado, se procederá a implantar desvíos alternativos a través de vías adyacentes, previamente estudiadas y acondicionadas para absorber los caudales de tráfico correspondientes. Estas soluciones provisionales deberán integrarse en un plan de gestión del tráfico que contemple no solo la seguridad vial, sino también la accesibilidad de los residentes, el tránsito peatonal y la operatividad de los servicios de emergencia, todo ello con el objetivo de minimizar las afecciones a la movilidad urbana y garantizar un desarrollo ordenado y seguro de las obras.

Los detalles de los desvíos propuestos para cada una de las actuaciones se muestran en los planos n º 11 Tráfico.

El importe de los servicios afectados que se ha incorporado en el presupuesto es el siguiente:

6. APÉNDICE 1. CRUCE CON SERVICIOS EXISTENTES.

ACTUACIÓN 1				
C/ Vicente Rubio				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+002,378	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+008,612	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+019,258	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+022,503	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+026,344	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+032,268	Cruce	I-DE LIN BT AEREA	IBERDROLA
Colector	0+046,300	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+052,113	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+063,669	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+095,585	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+111,224	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+120,829	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+121,362	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+135,564	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II

ACTUACIÓN 1				
C/ Vicente Rubio				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**

ACTUACIÓN 1				
C/ Vicente Rubio				
Impulsión	0+206,370	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Impulsión	0+206,872	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Impulsión	0+207,118	Cruce	I-DE LIN BT AEREA	IBERDROLA

ACTUACIÓN 1 (Canalización eléctrica)				
C/ Vicente Rubio				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Canalización	0+064,940	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA

ACTUACIÓN 2				
M-521				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+000,615	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+002,895	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+126,520	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+157,231	Cruce	I-DE LIN BT AEREA	IBERDROLA

ACTUACIÓN 3				
C/ Bella Vista				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+024,745	Cruce	I-DE LIN MT AEREA	IBERDROLA
Colector	0+039,843	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+056,393	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+060,867	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+081,812	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II

ACTUACIÓN 3				
C/ Bella Vista				
Colector	0+123,490	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II

ACTUACIÓN 3 (Impulsión 1)				
C/ Bella Vista				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
EBAR	0+000	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+026,030	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+062,135	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+073.852	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+106.809	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+112.754	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO TUBO DESAGÜE	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+115,639	Cruce	I-DE LIN MT AEREA	IBERDROLA
Impulsión	0+120,318	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+121,351	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO TUBO DESAGÜE	CANAL DE ISABEL II

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+023,093	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+058,179	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+065,668	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+071,717	Cruce	CANALIZACION	TELEFÓNICA

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Impulsión	0+081,633	Cruce	I-DE LIN BT AEREA	IBERDROLA
Impulsión	0+103,232	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABAS ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+104,688	Cruce	I-DE LIN BT AEREA	IBERDROLA
Impulsión	0+104,863	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN ARQUETA ROTURA	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+105,233	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+105,251	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+105,262	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II
Impulsión	0+105,287	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II

ACTUACIÓN 5				
Camino Parejo				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+014,914	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+049,338	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+049,732	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+076,189	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+081,157	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+207,162	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II

ACTUACIÓN 6				
C/ de San Bartolomé				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+012,644	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+042.068	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+162.305	Cruce	I-DE LIN BT AEREA	IBERDROLA

ACTUACIÓN 7				
C/ La Viña				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+050,602	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+063,099	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+069,149	Cruce	I-DE LIN BT AEREA	IBERDROLA
Colector	0+083,134	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+099,162	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+102,054	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+104,708	Cruce	I-DE LIN MT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+106,344	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II

ACTUACIÓN 8				
C/ de la Fragua / Calle Apolo XI				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+027,924	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+037,816	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+042,544	Cruce	I-DE LIN MT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+042,960	Cruce	I-DE LIN MT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+043,750	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+043,974	Cruce	CANALIZACION	TELEFÓNICA
Colector	0+061,635	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+072,133	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+096,365	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+105,619	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+114,655	Cruce	CANAL DE ISABEL II SN RAPIDO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+116,669	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+118,580	Cruce	CANALIZACION	TELEFÓNICA
Colector	0+119,504	Cruce	I-DE LIN BT SUBTERRANEA	IBERDROLA

ACTUACIÓN 8				
C/ de la Fragua / Calle Apolo XI				
Colector	0+120,234	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+129,264	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+130,400	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+165,356	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+175,706	Cruce	CANAL DE ISABEL II ABASTECIMIENTO ACOMETIDA	CANAL DE ISABEL II
Colector	0+214,676	Cruce	CANAL DE ISABEL II TUBERIA ABASTECIMIENTO	CANAL DE ISABEL II

ACTUACIÓN 9				
Parque del caño				
ID	**P.K.**	**TIPO AFECCIÓN**	**SERVICIO**	**ORGANISMO**
Colector	0+059,983	Cruce	I-DE LIN MT SUBTERRANEA	IBERDROLA
Colector	0+060,273	Cruce	I-DE LIN MT SUBTERRANEA	IBERDROLA

7. APÉNDICE 2. AFECCIÓN A CAMINOS, ZONAS VERDES, CERRAMIENTOS, FIRMES, ACERADOS Y RESTO DE MOBILIARIO URBANO

ACTUACIÓN 1				
C/ Vicente Rubio				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+193,99	Demolición	Firme	254,87 m²
Colector	0+000 a 0+187,691	Fresado	MBC	568,12 m²

ACTUACIÓN 1				
C/ Vicente Rubio				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Impulsión	0+187,691 a 0+205,121	Demolición	Firme	13,87 m²
Impulsión	0+187,691 a 0+205,121	Fresado	MBC	104,93 m²

CANALIZACIÓN ELÉCTRICA				
C/ Vicente Rubio				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Canalización	0+000 0+097,540	Demolición	Firme	62,10 m²
Canalización	0+097,54	Fresado	MBC	5,09 m²

ACTUACIÓN 2				
M-521				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	M-521	Fresado	MBC	1006,51 m²
Colector	M-521	Demolición	Firme granular	300,26 m2
Colector	0+002,780	Demolición	Bordillo	1,83 m
Colector	0+005,100	Desmontar	Farola	1 Ud
Colector	0+002,78 a 0+010,00	Demolición	Acerado	9 m²
Colector	0+008,72 a 0+013,62	Demolición	Bordillo	7,85 m
Colector	M-521	Demolición	Lomo de Asno	26,07 m²
Colector	0+125,83 a 0+153,28	Demolición	Bordillo	15,56 m
Colector	0+125,83 a 0+157,389	Demolición	Acerado	13,68 m²
Colector	0+147,13	Desmontar	Señal de tráfico	1 Ud
Colector	M-521	Desmontar	Imbornal	1 Ud

ACTUACIÓN 3				
C/ Bella Vista				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+132	Demolición	Firme	164,13 m²
Colector	0+000 a 0+132	Fresado	MBC	437,38 m²

ACTUACIÓN 3				
C/ Bella Vista				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Impulsión	0+000 a 0+122,072	Demolición	Firme	105,13 m²
Impulsión	0+000 a 0+122,072	Fresado	MBC	477,09 m²

ACTUACIÓN 3				
C/ Bella Vista				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Canalización	0+000 a 0+096,73	Demolición	Firme	55,89m²

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+090,043	Demolición	Firme	129,48 m²
Colector	0+000 a 0+090,044	Fresado	MBC	351 m²

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Impulsión	0+000 a 0+105,317	Demolición	Firme	82,03 m²
Impulsión	0+000 a 0+105,317	Fresado	MBC	588,25 m²

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Canalización	0+000 a 0+010,25	Demolición	Firme	5,36 m²

ACTUACIÓN 5				
Camino Parejo				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+069,36	Demolición	Firme	84,16 m²
Colector	0+000 a 0+069,37	Fresado	MBC	348,65 m²
Colector	0+080,063 a 0+095,596	Demolición	Firme	17,29 m²
Colector	0+095,596 a 0+111	Demolición	Bordillo	22,23 m
Colector	0+111,001 a 0+202,644	Demolición	Firme	104,28 m²
Colector	0+159,771 a 0+165,659	Demolición	Bordillo	6,12 m²
Colector	0+159,771 a 0+165,660	Demolición	Acerado	2,38 m²
Colector	0+202,59	Demolición	Bordillo	2,5 m
Colector	0+204,62	Demolición	Valla	1,33 m
Colector	0+204,60	Demolición	Muro de Hormigón	1,33 m

ACTUACIÓN 6				
Calle de San Bartolomé				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+163,094	Demolición	Firme	206,66 m²
Colector	0+000 a 0+163,094	Fresado	MBC	575,32 m²

ACTUACIÓN 7				
Calle de la Viña				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+108,58	Demolición	Firme	134,59 m²
Colector	0+000 a 0+108,58	Fresado	MBC	473,21 m²

ACTUACIÓN 8				
Calle de la Fragua/Calle Apolo XI				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000	Demolición	Firme	37,96 m²
Colector	0,00	Fresado	MBC	37,10 m²
Colector	0+000 a 0+043,75	Demolición	Acerado	21,37 m²
Colector	0+000 a 0+043,75	Demolición	Adoquines	141,624 m²
Colector	0+043,75 a 0+232,907	Demolición	Firme	289,69 m²
Pluviales	0+042,17 a 0+051,335	Demolición	Firme Pluviales	7,21
Colector + Pluviales	0+043,75 a 0+232,907	Fresado	MBC	645,19 m²
Colector	0+179,19	Demolición	Pozo existente	1 Ud
Colector	0+199,29	Demolición	Pozo existente	1 Ud
Colector	0+223,86	Demolición	Pozo existente	1 Ud
Colector	0+232,907	Demolición	Pozo existente	1 Ud
Colector	0+179,19 a 0+232,907	Retirada	Tubería existente	53,73 m
Colector	0+230,43	Demolición	Bordillo	4,69 m
Colector	0+230,43	Demolición	Acerado	2,93 m²
Colector	----	Desmontaje	Imbornal	6 Uds

ACTUACIÓN 9				
Parque del Caño				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+013,30	Demolición	Firme	14,53 m²
Colector	0+000 a 0+013,30	Fresado	MBC	89,45 m²
Colector	0+013,30	Demolición	Bordillo	1,9
Colector	0+015,49	Desmontaje	Valla	1,8 m
Colector	0+016,74	Desmontaje	Árbol	1 Ud
Colector	0+017	Desmontaje	Columpio	1 Ud
Colector	0+013,30 a 0+024,41	Desmontaje	Suelo caucho	12,32 m²
Colector	0+024,41 a 0+028,23	Demolición	Hormigón	4,15 m²
Colector	0+028,23 a 0+055,041	Desmontaje	Césped	29,57 m²
Colector	0+030,20	Desmontaje	Árbol	1 Ud
Colector	0+030,47	Desmontaje	Árbol	1 Ud
Colector	0+042,085	Desmontaje	Árbol	1 Ud
Colector	0+047,211	Desmontaje	Árbol	1 Ud
Colector	0+052,31	Desmontaje	Árbol	1 Ud
Colector	0+055,263 a 0+064,71	Demolición	Adoquines	23,35 m²
Colector	0+057,61	Desmontaje	Arco parque	1Ud
Colector	0+062,87	Desmontaje	Imbornal	1 Ud

8. APÉNDICE 3. REPOSICIÓN A CAMINOS, ZONAS VERDES, CERRAMIENTOS, FIRMES, ACERADOS Y RESTO DE MOBILIARIO URBANO

ACTUACIÓN 1				
C/ Vicente Rubio				
	PK	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+193,99	Reposición	Firme	254,87 m²
Col +Canalz	0+000 a 0+193,99	Reposición	MBC	891,50 m²

ACTUACIÓN 1				
C/ Vicente Rubio				
	PK	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Impulsión	0+187,691 a 0+205,121	Reposición	Firme	13,87 m²
Impulsión	0+187,691 a 0+205,121	Reposición	MBC	118,82 m²

CANALIZACIÓN ELÉCTRICA				
C/ Vicente Rubio				
	PK	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Canalización	0+000 0+097,540	Reposición	Firme	62,10 m²

ACTUACIÓN 2				
M-521				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	M-521	Reposición	mbc	1006,51 m²
Colector	M-521	Reposición	Zahorra en firme	300,26 m2
Colector	M-521	Reposición	Firme Hormigón	300,26 m2
Colector	0+002,780	Reposición	Bordillo	1,83 m
Colector	0+005,100	Reposición	Farola	1 Ud
Colector	0+002,78 a 0+010,00	Reposición	Acerado	9 m²
Colector	0+008,72 a 0+013,62	Reposición	Bordillo	7,85 m
Colector	M-521	Reposición	Lomo de Asno	26,07 m²
Colector	M-521	Reposición	Señalización horizontal	22,03 m2
Colector	M-521	Reposición	Señalización horizontal (eje)	160 m
Colector	M-521	Reposición	Señalización horizontal (banda blanca)	160 m
Colector	M-522	Reposición	Señalización horizontal (banda blanca)	160 m
Colector	0+125,83 a 0+153,28	Reposición	Bordillo	15,56 m
Colector	0+125,83 a 0+157,389	Reposición	Acerado	13,68 m²

ACTUACIÓN 2				
M-521				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+147,13	Reposición	Señal de tráfico	1 Ud

ACTUACIÓN 3				
C/ Bella Vista				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+132	Reposición	Firme	164,13 m²
Colector	0+000 a 0+132	Reposición	MBC	658,83 m²

ACTUACIÓN 3				
C/ Bella Vista				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Impulsión	0+000 a 0+122,072	Reposición	Firme	105,13 m²
Impulsión	0+000 a 0+122,072	Reposición	MBC	581,84 m²

ACTUACIÓN 3 (Canalización))				
C/ Bella Vista				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Canalización	0+000 a 0+131,62	Reposición	Firme	55,89m²

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+090,043	Reposición	Firme	129,48 m²
Colector	0+000 a 0+090,043	Reposición	MBC	480,48 m²

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Impulsión	0+090,043 a 0+105,317	Reposición	Firme	82,03 m²
Impulsión	0+090,043 a 0+105,317	Reposición	MBC	670,25 m²
Impulsión	0+117	Reposición	Marca vial	85,87 m

ACTUACIÓN 4				
C/ del Poeta Miguel Hernández				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Canalización	0+000 a 0+010,25	Reposición	Firme	5,36 m²

ACTUACIÓN 5				
Camino Parejo				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+069,36	Reposición	Firme	84,16 m²
Colector	0+000 a 0+069,37	Reposición	MBC	432,84 m²
Colector	0+080,063 a 0+095,596	Reposición	Firme	17,29 m²
Colector	0+095,596 a 0+111	Reposición	Bordillo	22,23 m
Colector	0+092,46	Reposición	Señal Horizontal	6,34 m²
Colector	0+111,001 a 0+202,644	Reposición	Firme	104,28 m²
Colector	0+159,771 a 0+165,659	Reposición	Bordillo	6,12 m²
Colector	0+159,771 a 0+165,660	Reposición	Acerado	2,38 m²
Colector	0+166,082 a 0+173,347	Reposición	Señal Horizontal	14,79 m²
Colector	0+202,59	Reposición	Bordillo	2,5 m
Colector	0+204,62	Demolición	Valla	1,33 m
Colector	0+204,60	Demolición	Muro de Hormigón	1,33 m

ACTUACIÓN 6				
Calle de San Bartolomé				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+163,094	Reposición	Firme	206,66 m²
Colector	0+000 a 0+163,094	Reposición	MBC	779,88 m²

ACTUACIÓN 7				
Calle de la Viña				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+108,58	Reposición	Firme	134,594 m²
Colector	0+000 a 0+108,58	Reposición	MBC	607,80 m²

ACTUACIÓN 8				
Calle de la Fragua/Calle Apolo XI				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000	Reposición	Firme	37,96 m²
Colector	0,00	Reposición	MBC	71,79 m²
Colector	0+000	Reposición	Pintura Paso de peatones	37,14 m²
Colector	0+000	Reposición	Canaleta	1 Ud
Colector	0+000 a 0+043,75	Reposición	Acerado	21,37 m²
Colector	0+000 a 0+043,75	Reposición	Adoquines	141,624 m²
Colector	0+043,75 a 0+232,907	Reposición	Firme	289,69 m²
Pluviales	0+042,17 a 0+051,335	Reposición	Firme Pluviales	7,21
Colector	0+000 a 0+233,52	Reposición	MBC	930,89 m²
Colector	0+000	Reposición	Señalización Horizontal	27,88 m²
Colector	0+179,19	Reposición	Pozo nuevo	1 Ud
Colector	0+199,29	Reposición	Pozo nuevo	1 Ud

ACTUACIÓN 8				
Calle de la Fragua/Calle Apolo XI				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+223,86	Reposición	Pozo nuevo	1 Ud
Colector	0+232,907	Reposición	Pozo nuevo	1 Ud
Colector	0+179,19 a 0+232,907	Reposición	Colector	53,71 m
Colector	0+230,43	Reposición	Bordillo	3,47 m
Colector	0+230,43	Reposición	Acerado	2,93 m²
Colector	0+225,92 a 0+229,366	Reposición	Señalización Horizontal	24,34 m²
Colector	----	Reposición	Imbornal	6 Uds

ACTUACIÓN 9				
Parque del Caño				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+000 a 0+013,30	Reposición	Firme	14,53 m²
Colector	0+011,79	Reposición	Señalización horizontal	25,4 m²
Colector	0+000 a 0+013,30	Fresado	MBC	104 m²
Colector	0+013,30	Reposición	Bordillo	1,9
Colector	0+015,49	Reposición	Valla	1,8 m
Colector	0+016,74	Reposición	Arbol	1 Ud
Colector	0+017	Reposición	Columpio	1 Ud
Colector	0+013,30 a 0+024,41	Reposición	Suelo caucho	12,32 m²
Colector	0+024,41 a 0+028,23	Reposición	Hormigón	4,15 m²
Colector	0+028,23 a 0+055,041	Reposición	Cesped	29,57 m²
Colector	0+030,20	Reposición	Arbol	1 Ud
Colector	0+030,47	Reposición	Arbol	1 Ud
Colector	0+042,085	Reposición	Arbol	1 Ud
Colector	0+047,211	Reposición	Arbol	1 Ud
Colector	0+052,31	Reposición	Arbol	1 Ud
Colector	0+055,263 a 0+064,71	Reposición	Adoquines	23,35 m²

ACTUACIÓN 9				
Parque del Caño				
ID	**PK**	**Afección**	**Servicio**	**Medición**
Colector	0+057,61	Retirada	Arco parque	1Ud
Colector	0+062,87	Reposición	Imbornal	1 Ud

9. APÉNDICE 3. PLANOS DE SERVICIOS EXISTENTES



LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

	ABASTECIMIENTO
	GAS NATURAL
	ELECTRICIDAD
	SANEAMIENTO
	TELEFONÍA
CA	CRUCE ABASTECIMIENTO
CABT	CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
CSBT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
CAMT	CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
CSMT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
CS	CRUCE SANEAMIENTO
CTF	CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

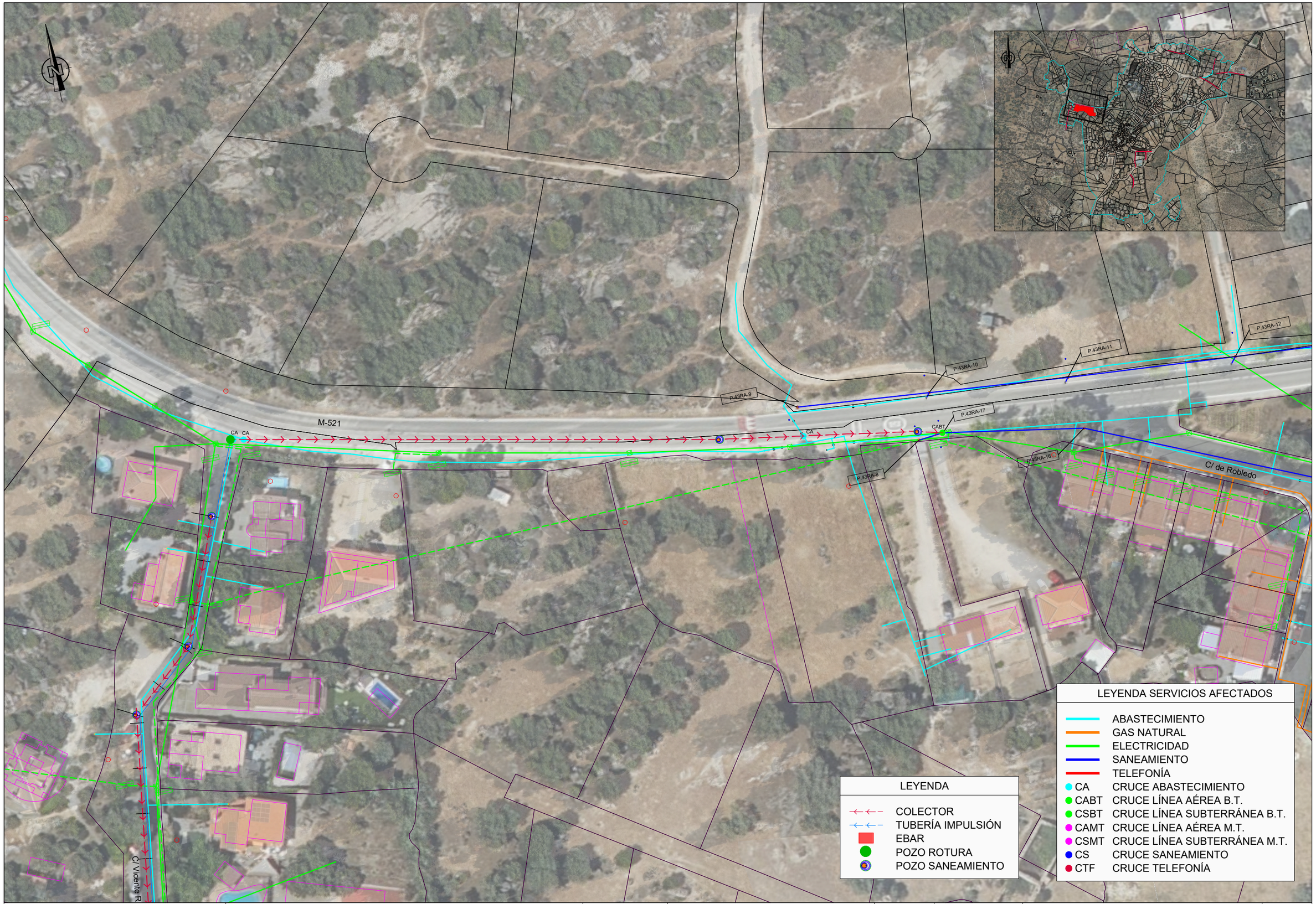
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 1. C/ Vicente Rubio

Nº DE PLANO: 10.1

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

Nº DE PLANO: 10.2

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

	ABASTECIMIENTO
	GAS NATURAL
	ELECTRICIDAD
	SANEAMIENTO
	TELEFONÍA
CA	CRUCE ABASTECIMIENTO
CABT	CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
CSBT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
CAMT	CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
CSMT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
CS	CRUCE SANEAMIENTO
CTF	CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/1.000 — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

Nº DE PLANO: 10.3

HOJA 1 DE 1

CABT
CA
SCR 4/RB-2
CABT
CA
C/ del poeta Miguel Hernández
CSBT
CA
CTF
Camino Peralejo

LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

- ABASTECIMIENTO
- GAS NATURAL
- ELECTRICIDAD
- SANEAMIENTO
- TELEFONÍA
- CA CRUCE ABASTECIMIENTO
- CABT CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
- CSBT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
- CAMT CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
- CSMT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
- CS CRUCE SANEAMIENTO
- CTF CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

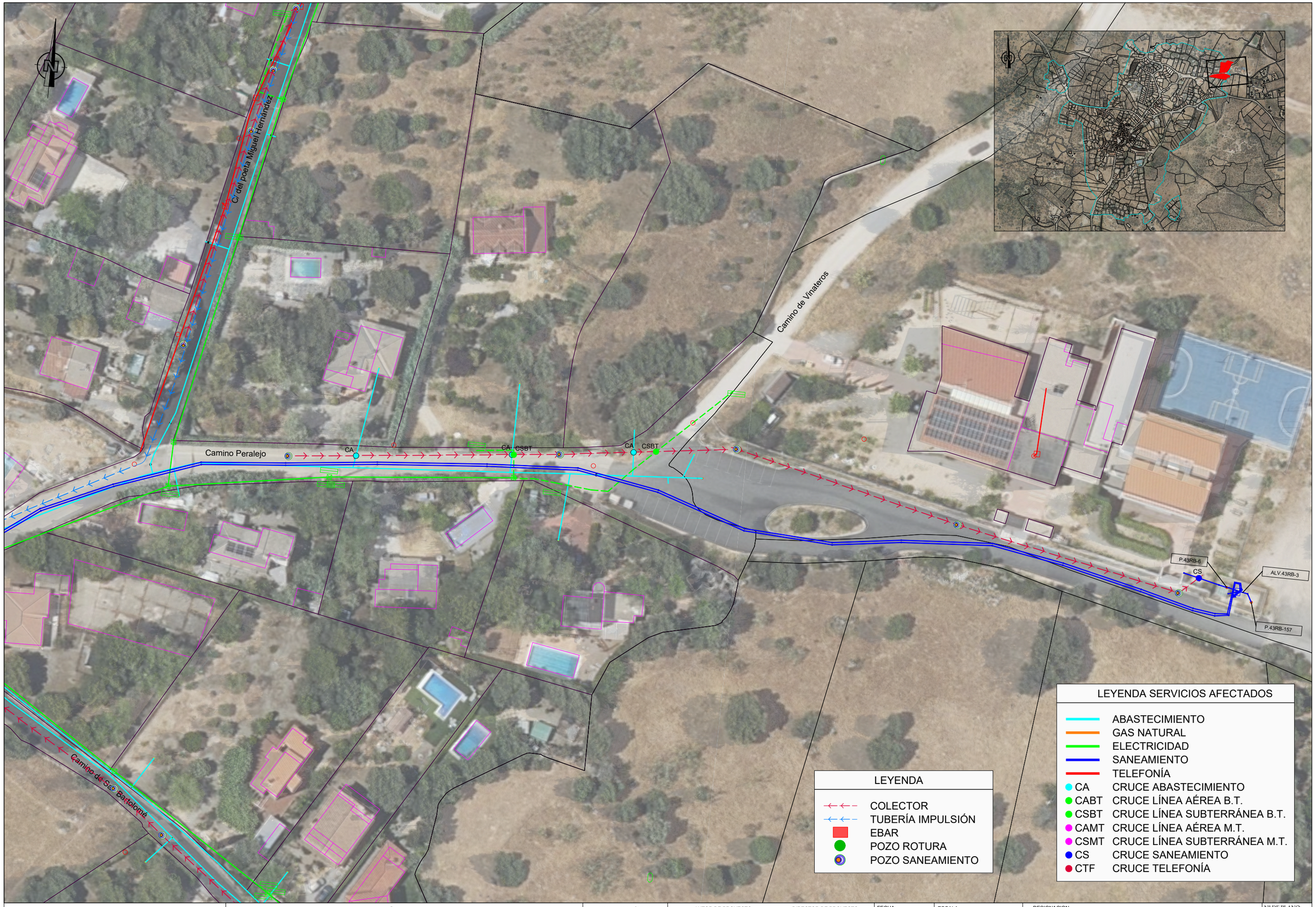
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 4. C/ del poeta Miguel Hernández

Nº DE PLANO: 10.4

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

	ABASTECIMIENTO
	GAS NATURAL
	ELECTRICIDAD
	SANEAMIENTO
	TELEFONÍA
CA	CRUCE ABASTECIMIENTO
CABT	CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
CSBT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
CAMT	CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
CSMT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
CS	CRUCE SANEAMIENTO
CTF	CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

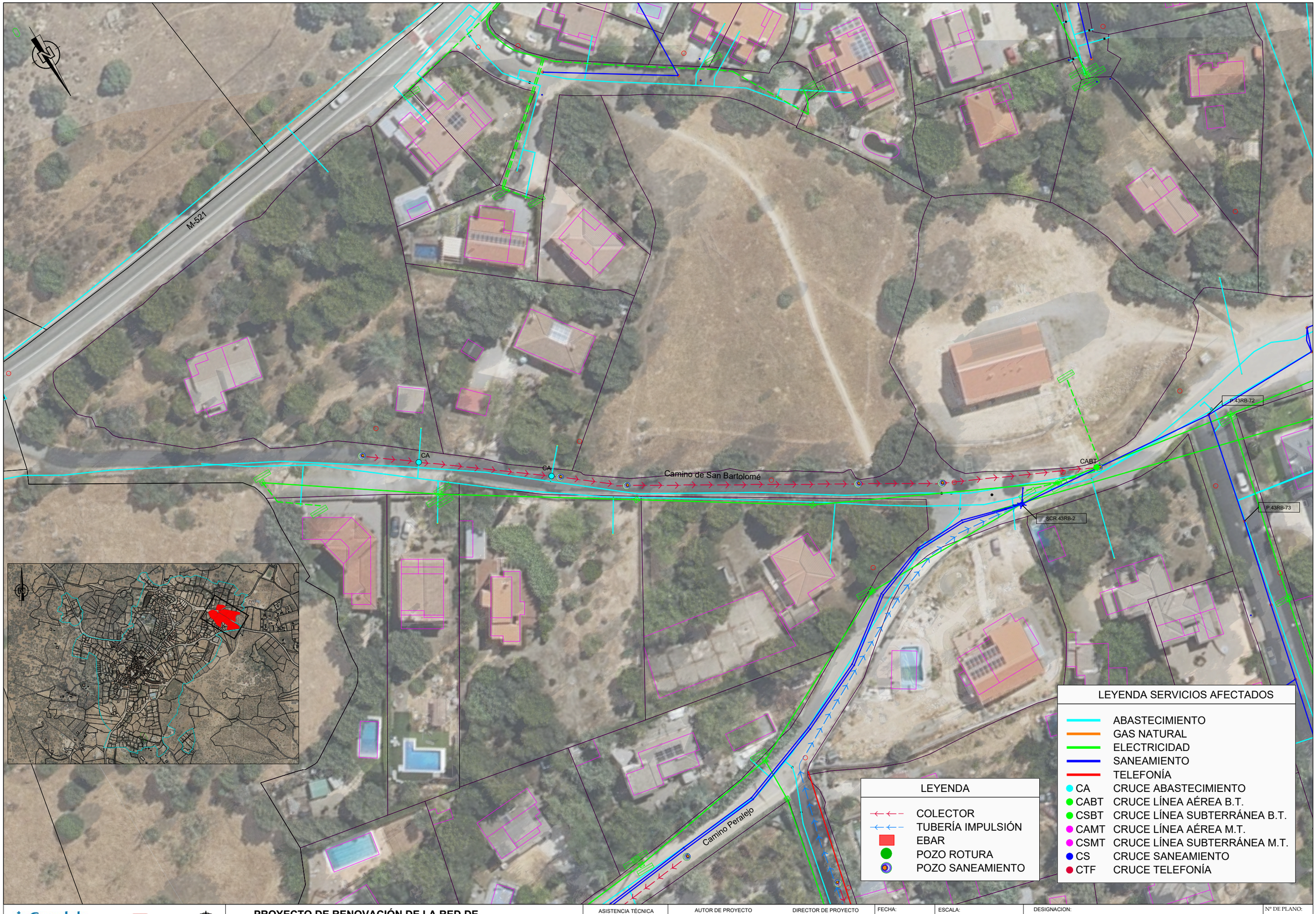
ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 10.5

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 6. C/ de San Bartolomé

Nº DE PLANO: 10.6

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

- ABASTECIMIENTO
- GAS NATURAL
- ELECTRICIDAD
- SANEAMIENTO
- TELEFONÍA
- CA CRUCE ABASTECIMIENTO
- CABT CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
- CSBT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
- CAMT CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
- CSMT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
- CS CRUCE SANEAMIENTO
- CTF CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

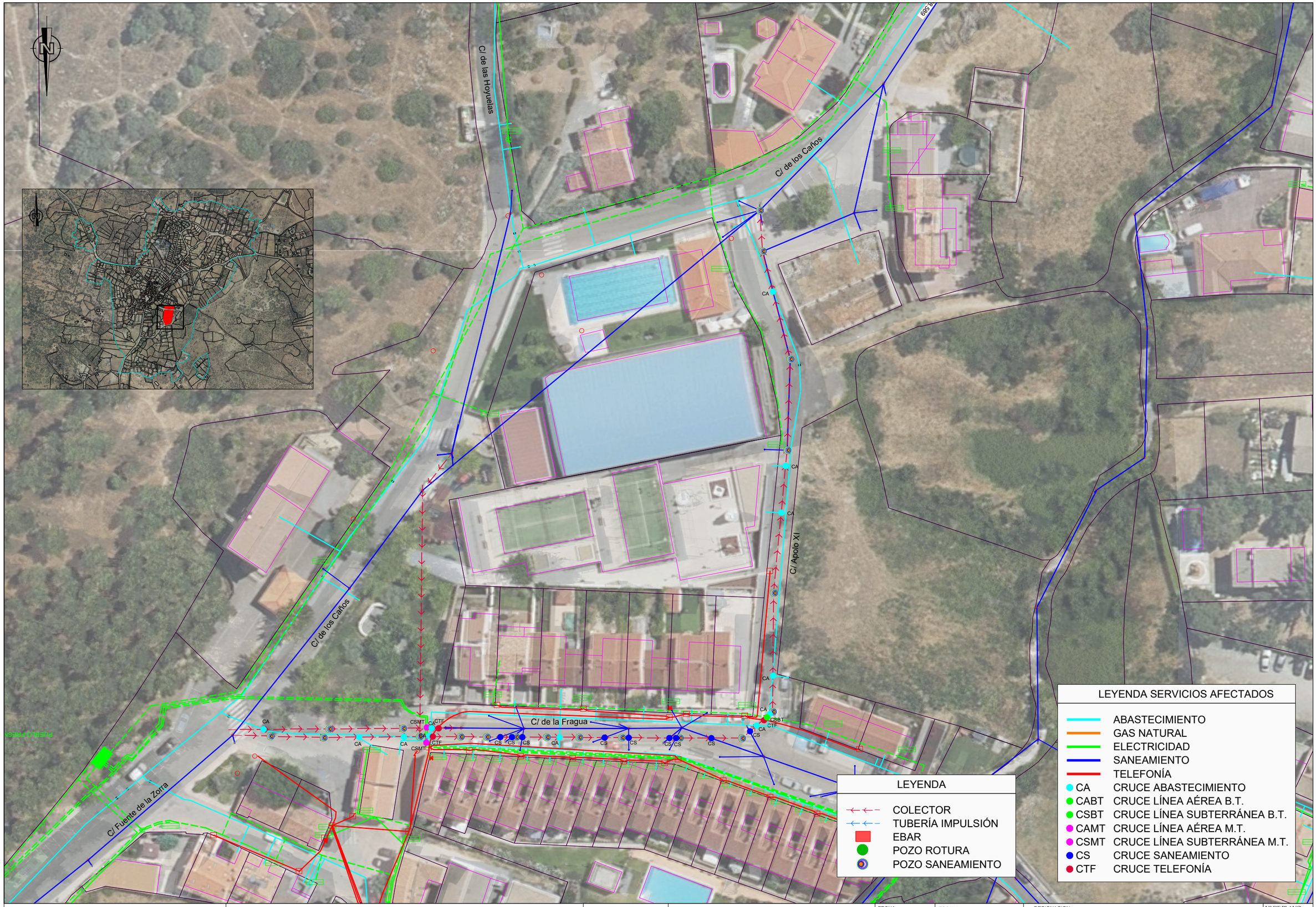
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 7. C/ La Viña

Nº DE PLANO: 10.7

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 10.8

HOJA 1 DE 1

C/ Apolo XI

C/ de los Caños

C/ de la Fragua

CSMT

ACTUACIÓN 8
Colector saneamiento

ACTUACIÓN 8
Colector pluviales

C/ de los Caños

LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

- ABASTECIMIENTO
- GAS NATURAL
- ELECTRICIDAD
- SANEAMIENTO
- TELEFONÍA
- CA CRUCE ABASTECIMIENTO
- CABT CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
- CSBT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
- CAMT CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
- CSMT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
- CS CRUCE SANEAMIENTO
- CTF CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

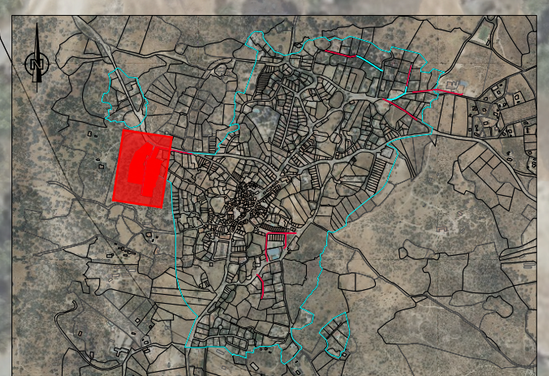
DESIGNACION:
SERVICIOS AFECTADOS.
ACTUACIÓN 9. Parque del caño

Nº DE PLANO: 10.9

HOJA 1 DE 1

10. APÉNDICE 4. PLANOS DE DESMONTAJES Y DEMOLICIÓN DE SERVICIOS

C/ Vicente Rubio



LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- DEMOLICIÓN DE FIRME
- FRESADO

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 1. C/ Vicente Rubio

Nº DE PLANO: 8.1

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

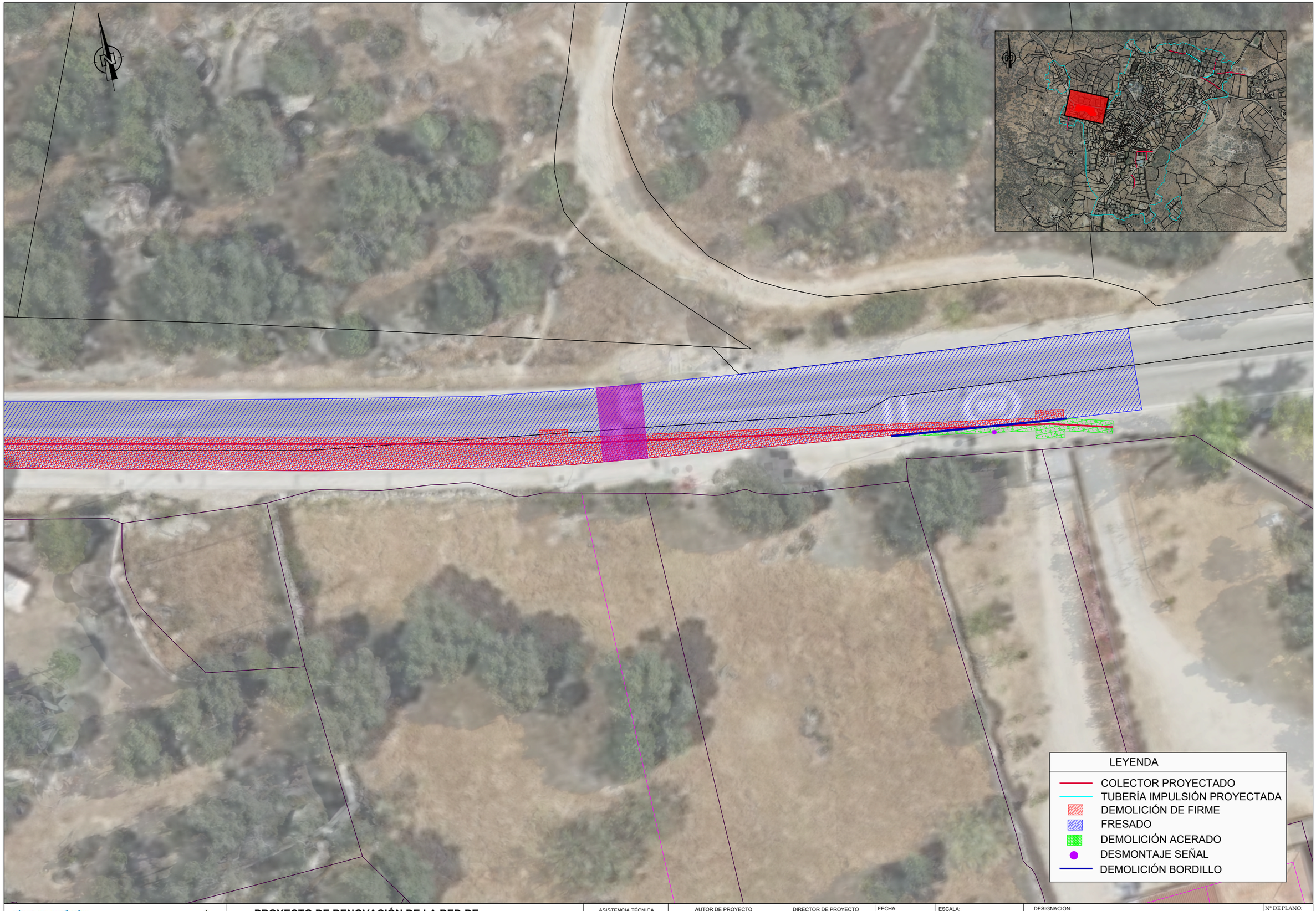
ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

Nº DE PLANO: 8.2

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/300 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521	8.2 HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/1.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIOENES. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

Nº DE PLANO: 8.3

HOJA 1 DE 1

C/ del poeta Miguel Hernández

Camino Peralejo

LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- DEMOLICIÓN DE FIRME
- FRESADO

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 4. C/ del poeta Miguel Hernández

Nº DE PLANO: 8.4

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 8.5

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

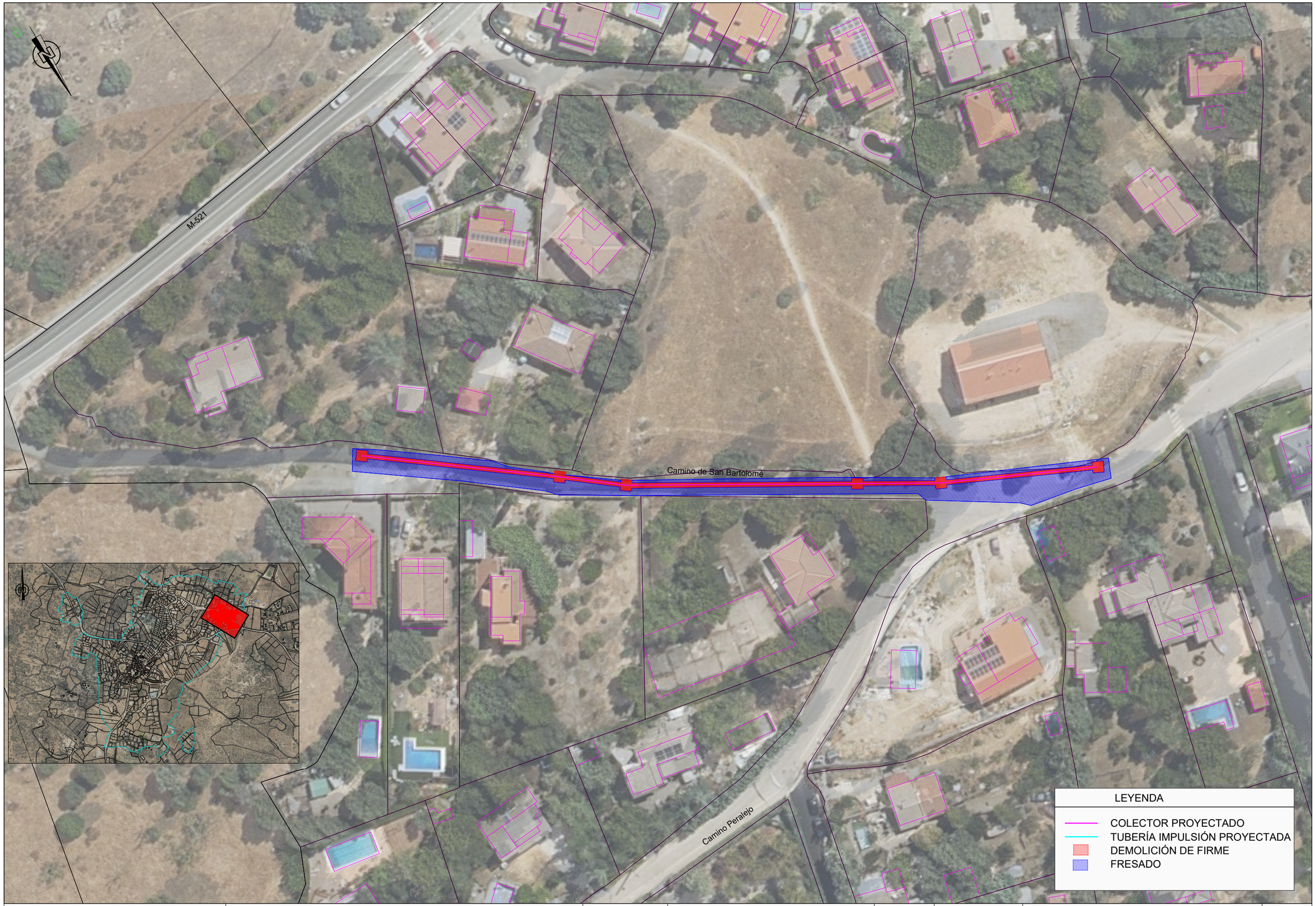
ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 8.5

HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 6. C/ de San Bartolomé	8.6 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 7. C/ La Viña	8.7 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/300 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI	8.8 HOJA 1 DE 2



C/ de los Caños

C/ de la Fragua

C/ Apolo XI

LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PREYECTADA
- DEMOLICIÓN DE FIRME
- FRESADO
- DEMOLICIÓN ACERADO
- DEMOLICIÓN BORDILLO
- DEMOLICIÓN ADOQUINES
- DESMONTAJE IMBORNAL

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

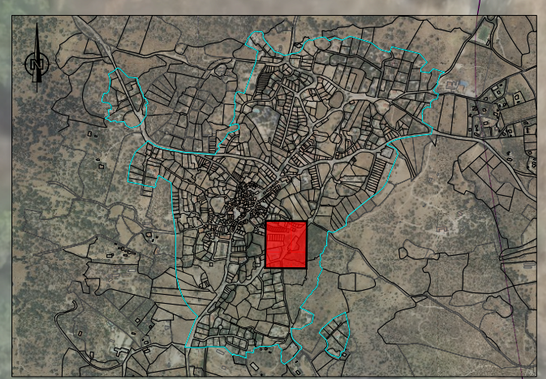
DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 8.8

HOJA 2 DE 2

C/ de la Fragua

C/ de los Caños



LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADO
- DEMOLICIÓN DE FIRME
- FRESADO
- DEMOLICIÓN CÉSPED
- DEMOLICIÓN BORDILLO
- DEMOLICIÓN ADOQUINES
- DEMOLICIÓN LOSA HORMIGÓN
- DESMONTAJE ARCO PARQUE
- DESMONTAJE CAUCHO PARQUE
- DESMONTAJE VALLA
- RETIRADA ÁRBOL
- DESMONTAJE COLUMPIOS

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 9. Parque del caño

Nº DE PLANO: 8.9

HOJA 1 DE 1

11. APÉNDICE 5. PLANOS DE REPOSICIÓN DE SERVICIOS



LEYENDA

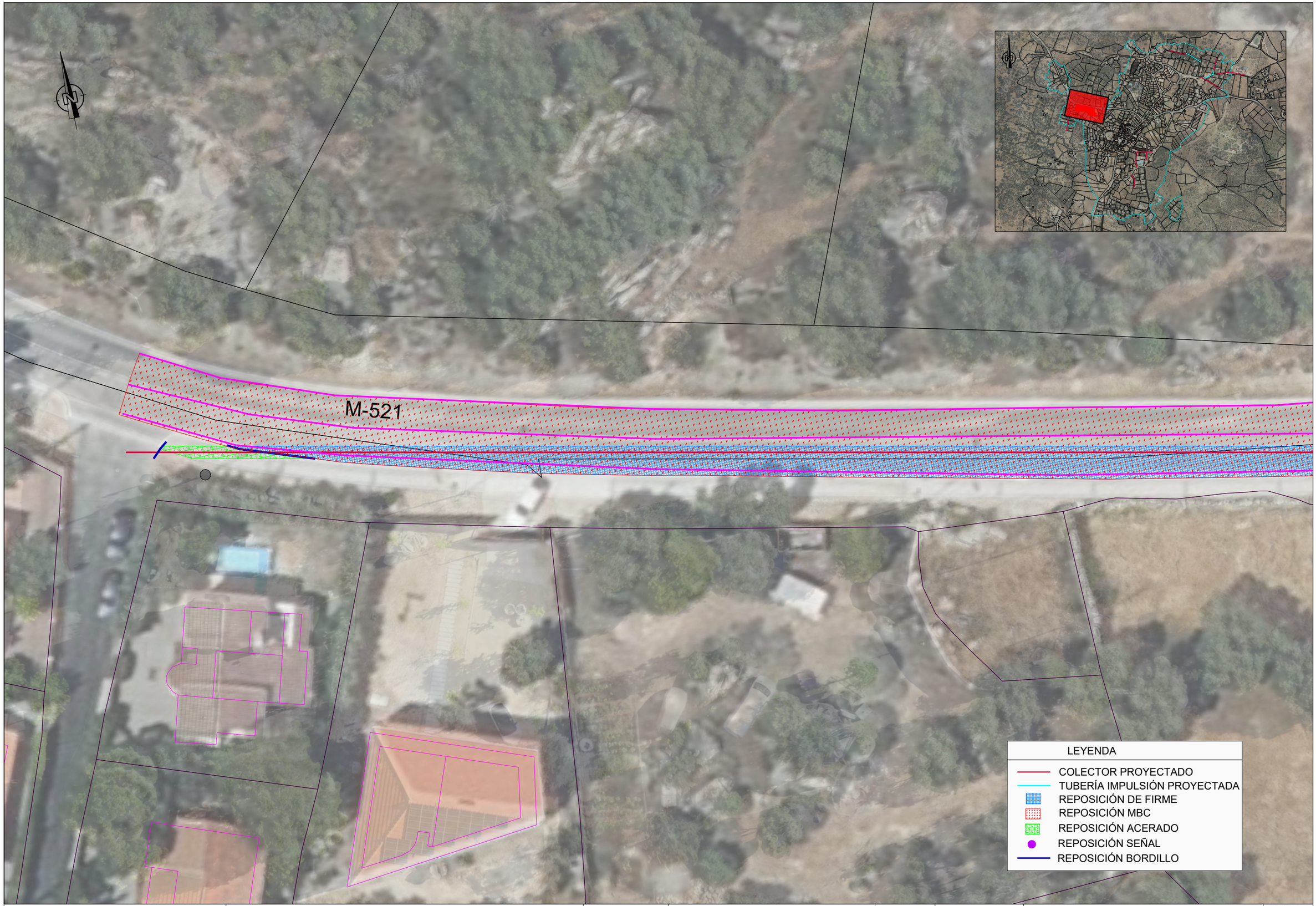
- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- REPOSICIÓN DE FIRME
- REPOSICIÓN MBC

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	REPOSICIONES. ACTUACIÓN 1. C/ Vicente Rubio	9.1 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

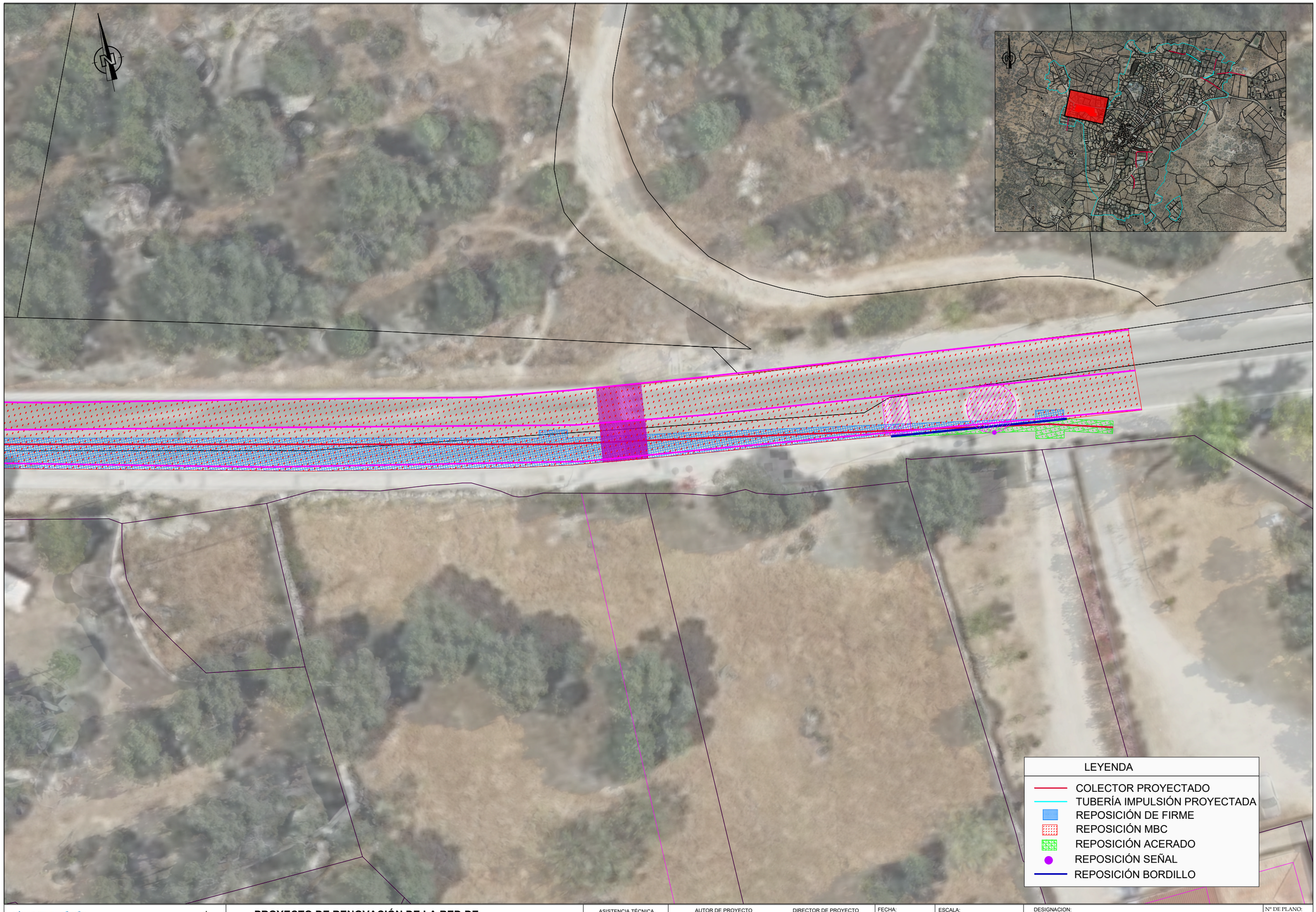
ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

Nº DE PLANO: 9.2

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

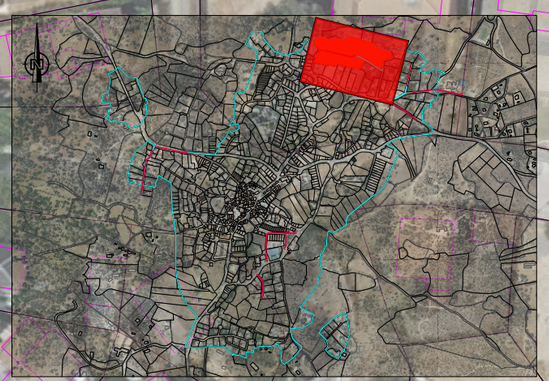
Nº DE PLANO: 9.2

HOJA 2 DE 2

C/ Bella Vista

C/ del poeta Luis Chamizo

C/ de San Bartolomé



LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- REPOSICIÓN DE FIRME
- REPOSICIÓN MBC

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/1.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

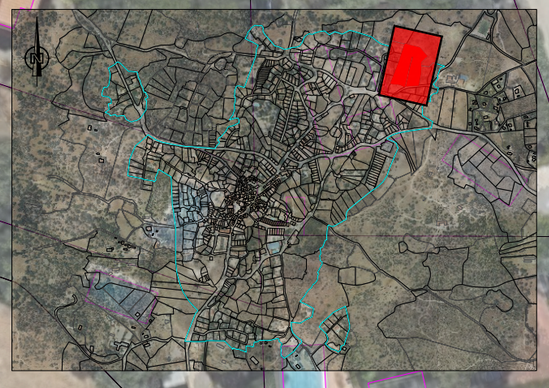
DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

Nº DE PLANO: 9.3

HOJA 1 DE 1

C/ del poeta Miguel Hernández

Camino Peralejo



LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- REPOSICIÓN DE FIRME
- REPOSICIÓN MBC

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 4. C/ del poeta Miguel Hernández

Nº DE PLANO: 9.4

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 9.5

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 9.5

HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	REPOSICIONES. ACTUACIÓN 6. C/ de San Bartolomé	9.6 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	REPOSICIONES. ACTUACIÓN 7. C/ La Viña	9.7 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

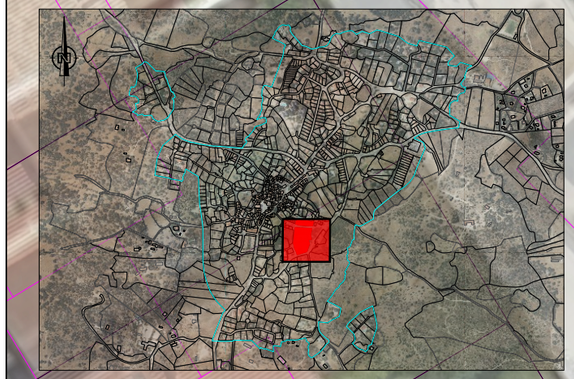
ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 9.8

HOJA 1 DE 2



C/ Apolo XI

LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- REPOSICIÓN DE FIRME
- REPOSICIÓN MBC
- REPOSICIÓN ACERADO
- REPOSICIÓN BORDILLO
- REPOSICIÓN ADOQUINES
- REPOSICIÓN IMBORNAL
- REPOSICIÓN REJILLA PLUVIALES
- REPOSICIÓN SEÑAL HORIZONTAL

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 9.8

HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/500. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 9. Parque del caño

Nº DE PLANO: 9.9

HOJA 1 DE 1

12. APÉNDICE 6. HOJAS INFORMATIVAS CONDICIONES PARTICULARES COMPAÑIAS

12.1. CONDICIONES PARTICULARES

12.1.1. CONDICIONES GENERALES

ATENCIÓN

Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de internet.

CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus equipos informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la informacion disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus respectivas canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

1. Validez de la Información

   Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a las de su utilización

2. Autorización Previa

   Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus redes y cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

3. Tipos de ficheros

   Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la informacion de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultanea:

   El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones disponibles en la zona solicitada, la información se suministra separada por capas de cada operador y con el detalle que se indica en la leyenda, que se adjunta en la descarga.

   El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente, agrupando la información para facilitar su comprensión, la información se suministra separada por capas de cada operador y con el detalle que se indica en la leyenda, que se adjunta en la descarga.

   El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

4. Confidencialidad y prohibiciones.

   El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

   Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes y de la responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

   Actualización MENSUAL
   La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por parte de sus propietarios
   Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

5. Cartografías

   La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

   Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

   Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada red de canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de losSOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

6. Grado de exactitud de la información

   La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes.
   El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.
   En la Carta de Acompañamientose identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

   Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

   Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el termino municipal.

8. Redacción de Proyectos

   Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes

Particulares y la SIMBOLOGIA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

9. Ejecución de Obras

   Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, con instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

   En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.
   En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar
   Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

10. Modificación de instalaciones existentes.

    Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

    También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a **16/04/2025 14:39:41** (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: **M2502131**

Empresa solicitante: Canal de Isabel II, S.A.

Descripción: **Renovación de red de saneamiento.**

Usuario: **Eladio Vicente Muñoz Martínez**

Provincia: **Madrid**

Municipio: **Fresnedillas de la Oliva**

Dirección: **n/d, s/n**

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
I-DE	Cartografia Madrid		cartografiamadrid@iberdrola.es
Nedgia Redes Distribución De Gas, S.A.	Juan Carlos Sanchez Gonzalez	649822533	Usstt@nedgia.es
Canal de Isabel II Abastecimiento/Agua Regenerada/Abastecimiento	Area Cartografía		cartografia@canal.madrid
ORANGE-JAZZTEL	OSFI Correo electrónico		ssaaorange@elecnor.es
Telefonica	Buzón	1004	VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM
Lyntia	Mantenimiento Red FO Lyntia	943578902	mtoredfibra@lyntia.com
Vodafone	Contacto Vodafone		SSAA.Vodafone@elecnor.es

Redes solicitadas:

Red	Acción
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES	Descargada
TELEFONICA	Descargada
CANAL DE ISABEL II	Descargada
CARTOGRAFIA NEDGIA GAS NATURAL MADRID	Descargada
CARTOGRAFIA CANAL DE ISABEL II	Descargada
CARTOGRAFIA I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES	Descargada
CARTOGRAFIA TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA GENERAL	Descargada
NEDGIA GAS NATURAL MADRID	Descargada

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.

Las redes "Solicitadas bajo pedido", ***NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA***

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

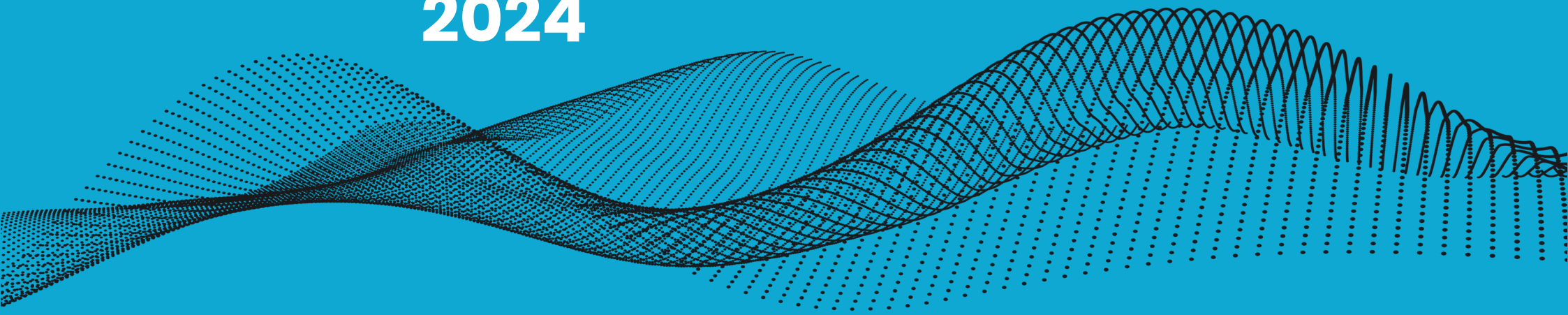
Área solicitada: 93,602 Ha.

12.1.2. LEYENDAS

inkolan

NETS FOR SMART TERRITORIES

LEYENDA SIMBOLOGÍA DE LAS REDES PUBLICADAS 2024



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Telefónica

CR N Camara de Registro

ARQ N Arqueta

Trazado Prisma Canalización

M Pedestar Hormig. para Armario

Poste

Nota

Si esta simbología aparece en trazo grueso o discontinuo es que esta propuesta o proyecto de realizar

Plano Inicial

Telefónica

Arqueta o Camara de Registro

Canalización

Poste

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

i-DE Grupo Iberdrola

Colores

- Alta Tensión
- Media Tensión
- Baja Tensión
- Cliente

Trazo de Línea

- Línea Aérea
- Línea Subterránea

Simbología

- STR
- CTD Interior
- CTD Exterior
- CTC Interior
- CTC Exterior
- Arqueta
- Cruzamiento
- Canalización Vacía
- Apoyo Metalico
- Maniobras
- Empalme C.S.
- Botella
- Emplame
- Canalización
- Puesta a Tierra
- Arqueta Otros Serv.
- Galería
- Caja General B1
- Caja General B2
- Caja Seccionadora
- Tubo

Plano Inicial

i-DE Grupo Iberdrola

Colores

- Alta y Media Tensión
- Baja Tensión

Simbología

- STR
- CTD Interior
- CTD Exterior
- CTC Interior
- CTC Exterior
- Arqueta
- Arqueta Otros Serv.

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

nedgia
Grupo Naturgy

Canalización de Gas (Presión)

- Baja
- Media A
- Media B
- Alta A
- Alta B
- Acometida

Material

AO - ACERO
PE - POLIETILENO
FD - FUNDICIÓN DÚCTIL
FG - FUNDICIÓN GRIS
FO - FIBROCEMENTO
PA - PLANCHA ASFALTADA
PV - CLORURO DE POLIVINILO

Plano Inicial

nedgia
Grupo Naturgy

- Canalización de Gas

Material

AO - ACERO
PE - POLIETILENO
FD - FUNDICIÓN DÚCTIL
FG - FUNDICIÓN GRIS
FO - FIBROCEMENTO
PA - PLANCHA ASFALTADA
PV - CLORURO DE POLIVINILO

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

nortegas

Colores

Canalización

Acometida

Simbología

Válvula

PEgc XX mm Características de la Canalización

Plano Inicial

nortegas

Colores

Canalización

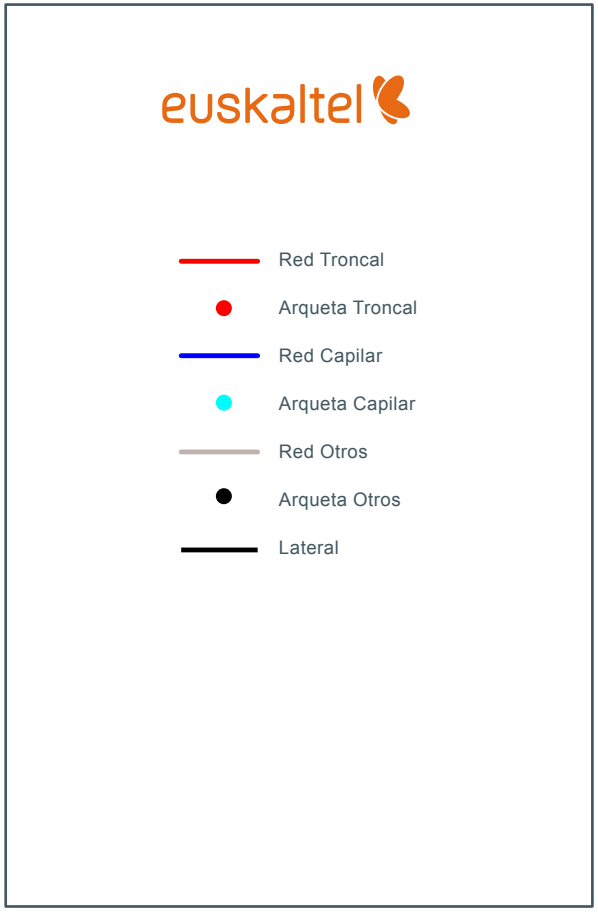
Simbología

Válvula

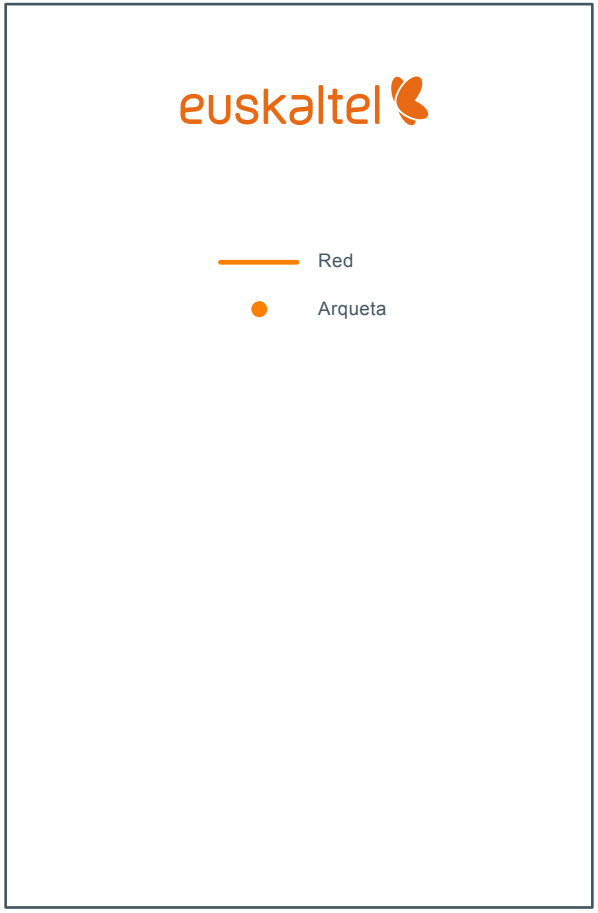
inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Agua

- Conducción de Agua
- Instalación Singular
  (arqueta, bombeo, sala de válvulas o depósito)

Saneamiento

- Colector de Saneamiento
- Pozo de Saneamiento

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
Udal Sareak S.A

- Tubería
- Acometida

Plano Inicial

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

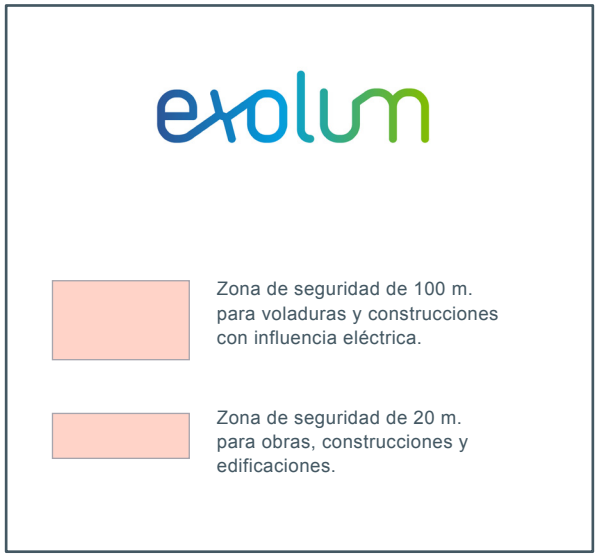
- Conducción de Agua
- Colector de Saneamiento

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
Udal Sareak S.A

- Udal Sareak

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Canal de Isabel II gestión

Simbología Abastecimiento

- Embalses
- Almenara
- Acueducto
- Cámaras Abastecimiento / Roturas
- Instalac. Agua Potable
- Sifón
- Muestreo Fijo
- Elemento de Red
- Fuente, Hidrante, Boca Riego
- Pozo Captación Subterránea
- Acometida
- Tramo Canal
- Tubo
- Poligonal de Galería

Simbología Regenerada

- Cámaras Abastecimiento / Roturas
- Instalac. Agua Regenerada
- Fuente, Hidrante, Boca Riego
- Muestreo Fijo
- Elemento de Red
- Acometida
- Tubo

Simbología Saneamiento

- Colector
- Galería de Acceso
- Rápido
- Conexión Red Exterior
- Aliviadero
- Ventosa Saneamiento
- IMBORNAL
- EDAR
- Tanques de Tormenta
- Pozo
- Estación de Bombeo
- Cámara de Descarga
- Arqueta de Rotura

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Redexis gas

Leyenda Simbología Usada



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

ufd
Grupo Naturgy

Tramos AT / Propiedad
- Particulares
- UF Subterráneos
- UF Aéreos

Tramos BT / Propiedad
- Particulares
- UF Subterráneos

Tramos MT / Propiedad
- Particulares
- UF Subterráneos
- UF Aéreos

Apoyos AT
- Particulares
- UF Distribución

Canalizaciones
- UF Distribución
- Generador

C. Transformación
- Particulares
- UF Distribución

Caja General de Protección
- CGP Unión Fenosa Distribución

Planimetria Sub.
- Particulares
- UF Distribución

Plano Inicial

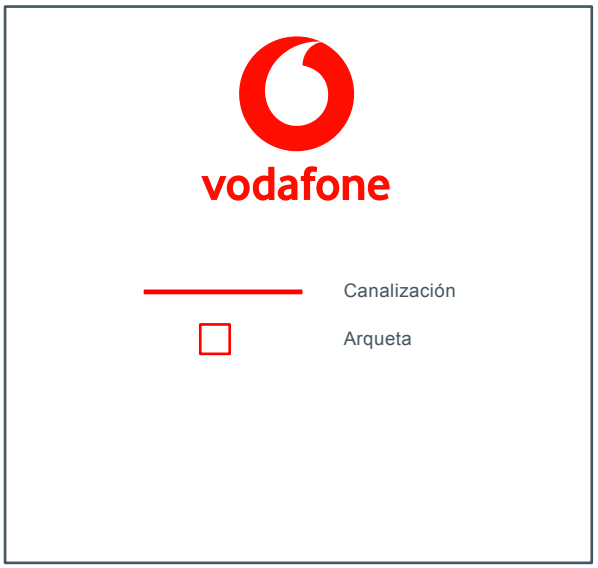
ufd
Grupo Naturgy

- Red Alta Tensión
- Red Media y baja Tensión
- Canalización
- Subestación
- Centro de Transformación
- CGP
- Apoyos Alta Tensión

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

E-REDES
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Baja Tensión

- Red Aérea
- Red Subterránea
- Acometidas
- Cajas de Maniobra
- Centro de Transformación (CT SALES LA IGLESIA)
- Centro de Transformación (CT SALES LA IGLESIA)

Infraestructura

- Canalización en Servicio
- Arqueta en Servicio
- Canalización en Proyecto
- Arqueta en Proyecto
- Apoyo Baja Tensión
- Apoyo Alta Tensión
- Apoyo Alta Tensión

Comunicaciones

- Fibra Óptica Aérea
- Fibra Óptica Subterránea

Alta Tensión

- Red Aérea en Servicio
- Red Subterránea en Servicio
- Red Aérea en Proyecto
- Red Subterránea en Proyecto
- Elementos de Fiabilidad en Servicio
- Elementos de Fiabilidad en Servicio
- SE COLUNGA — Subestación en Servicio
- SE COLUNGA — Subestación en Proyecto

Nota sobre las cartografías:
E-Redes dispone de 2 cartografías diferentes, una de escala 1:1000 y otra de escala 1:5000. Emplear exclusivamente la cartografía 1:1000 y solo en el caso de que en la zona de afección no exista la cartografía 1:1000 se deberá utilizar la 1:5000.

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

EMAYA

Colors Per Tipus de Xarxa

- Impulsió Residuals
- Aigua potable
- Aigua Regenerada
- Aigua Depurada
- Aigua de Pluja
- Aigua Residual
- Clavegueram mixt
- Aigües D´Escorrentia
- Aigua Salmorra
- Aigua Salobra
- Red Neumáticos

Simbología

- Cálvula
- Ventosa
- Registres Quadrats
- Registres Rodons
- Válvula Poligón
- Válvula Bi-Pas
- Válvula Poligon Bi-Pas
- Desagüas
- Boca Carrega Camions
- Válvula Antiretorn
- Caudalimetre
- PBP Pou Bloqueig Pluviale
- PBR Pou Bloqueig Residuals
- Boca Contra Incendis
- Hidrant Contra Incendis
- Bica de Reg
- Comptador
- Font Natural
- Font
- Válvula Reg Pressió
- AA Escomesa Aigua Potable
- Recinte Subterrani

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Gipuzkoako Ur Kontsortzioa
Gipuzkoako Urak, S.A.

Abastecimiento en Alta

- Tubería Abastecimiento Alta
- Telemando
- Elemento Telemando
- Elemento Abastecimiento Alta

Abastecimiento en Baja

- Tuberia Abastecimiento
- Acometida Abastecimiento
- Válvula de corte
- Hidrante
- Válvula frontera
- Descarga
- Boca de riego
- Filtro
- Bombeo
- Fuente
- Válvula antirretorno
- Contador
- Ventosa
- Reductora de presión

Plano Inicial

Gipuzkoako Ur Kontsortzioa
Gipuzkoako Urak, S.A.

Saneamiento en Alta

- Tubería Saneamiento Alta
- Elemento Saneamiento Alta
- Elemento Telamando

Saneamiento en Baja

- Saneamiento de fecales
- Saneamiento Unitario
- Pluviales
- Acometida de saneamiento
- Pozo de saneamiento

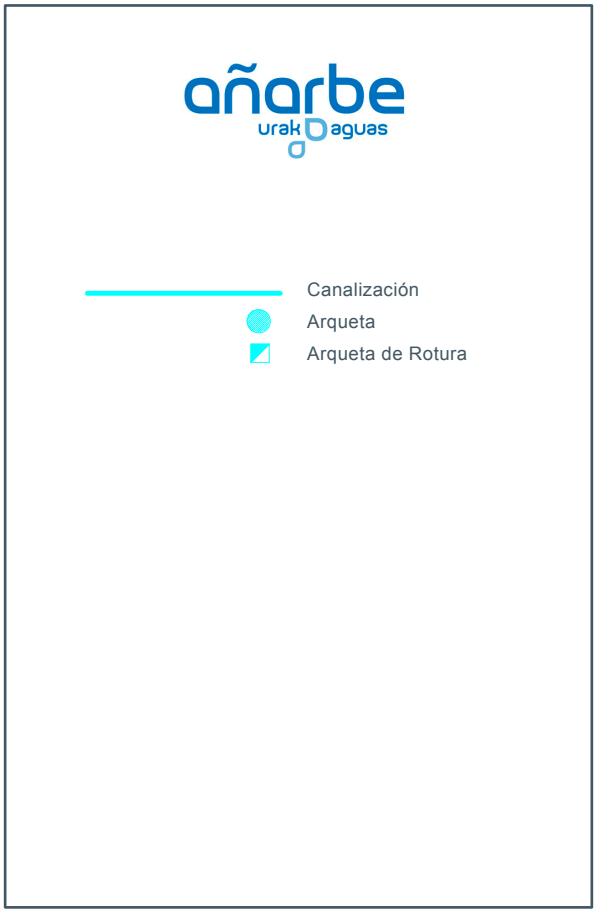
inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

CALORCOPE

- Pozo registro Ø 600
- Arqueta tapa cuadrada (dimensiones en plano)
- Derivación en tubería
- Tubería Ø 250 mm
- Tubería Ø 200 mm
- Tubería Ø 125 mm
- Tubería Ø 100 mm
- Tubería Ø 80 mm
- Tubería Ø 65 mm
- Tubería Ø 50 mm
- Tubería Ø 25 mm

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas
AYUNTAMIENTOS

Plano Completo

AYUNTAMIENTOS

Alumbrado

- Línea de Alumbrado
- Farola con Báculo
- Arqueta de Alumbrado
- Transformador
- Arnario de Control
- Protector
- Ojo de Buey
- Fluorescente

Aguas

- Red de Aguas
- Red Aguas sin Servicio
- Arqueta de Aguas
- Boca de Riego
- Hidrante
- Reducción-Ampliación
- Ventosa Red de Aguas
- Tapón Brida Ciega
- Válvula de Aguas

Saneamiento

- Red de Pluviales
- Red de Fecales
- Galería Saneamiento
- Dirección de Flujo
- Arqueta de Fecales
- Arqueta de Pluviales
- Arqueta Mixta
- Sumidero de Rejilla
- Sumidero de Buzón
- Colector Cuadrado
- Colector de Bóveda
- Colector Elipsoidal

Semáforos

- Red Semafórica
- Semáforo y Regulador
- Medidores
- Arqueta y Acometidas

Otras Redes Municipales

- Red de Fibra Óptica
- Trazado Metro

Plano Inicial

AYUNTAMIENTOS

Alumbrado

- Línea de Alumbrado
- Farola
- Arqueta de Alumbrado

Aguas

- Red de Aguas
- Arqueta de Aguas
- Válvula de Aguas

Saneamiento

- Red de Saneamiento
- Arqueta Saneamiento

Semáforos

- Red Semafórica
- Semáforo y Regulador
- Arqueta y Acometidas

Otras Redes Municipales

- Otras Redes Municipales

inkolan

NETS FOR SMART TERRITORIES

Te esperamos en
www. inkolan.com

12.2. COMPAÑÍAS

Condicionantes Particulares CANAL DE ISABEL II S.A.

La información facilitada tiene el carácter de confidencial, siendo para uso exclusivo del solicitante y se deberá destinar al motivo que originó la solicitud. El solicitante será responsable de cualquier uso indebido de la información facilitada. Esta información se corresponde con el conocimiento que Canal de Isabel II S.A. posee de sus instalaciones en la fecha de su emisión.

El plano al que tiene acceso refleja la situación aproximada de las instalaciones gestionadas y/o ejecutadas por Canal de Isabel II S.A., por lo que podría ser necesario, en función de los trabajos a acometer, hacer un replanteo más exacto de las mismas.

Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en los archivos de Canal de Isabel II S.A. hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado con la garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.

A causa de lo aproximado del detalle de la documentación gráfica, el ejecutor de las obras responderá de los daños y perjuicios derivados de la ejecución de la obra que pudiera causar en las instalaciones de Canal de Isabel II S.A. o de terceros. Esto será así incluso en el supuesto de que los daños fueran consecuencia de que la cartografía, no fuese coincidente con la ubicación real de las mismas, por lo que deberán extremar la diligencia en la realización de estudio o ejecución de obra.

El presente documento y el envío o el acceso a la información solicitada no suponen un permiso, autorización, consentimiento, ni conformidad por parte de Canal de Isabel II S.A. al proyecto de obra, que deberá ser autorizado de forma expresa por Canal de Isabel II S.A. El hecho de que Canal de Isabel II S.A. facilite información sobre sus instalaciones no implica ni supone una autorización expresa o tácita para afectarlas, ni directa ni indirectamente. El otorgamiento de una autorización se emitirá, si procede, una vez que la persona o entidad solicitante aporte a Canal de Isabel II S. A. el proyecto definitivo de las obras y, en todo caso, la obtención de la misma quedará condicionada al cumplimiento de los dispuesto en la normativa vigente y, en particular, en base a las Condiciones Particulares Técnicas que se establezcan y que formarán parte indivisible de esa futura autorización.

Si la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud se realiza pasados tres meses desde la descarga de los planos, se deberá solicitar de nuevo la información para evitar en la mayor medida las variaciones que haya podido sufrir la información facilitada.

Si fuera necesario realizar calas de investigación, deberán realizarse en presencia de personal de Canal de Isabel II S.A.

Les informamos de que la titularidad de los hidrantes es municipal, por lo que deberán dirigirse al Ayuntamiento si necesitan información más precisa sobre los mismos. Asimismo, las acometidas de alcantarillado son de titularidad particular, por lo que el trazado y la localización que se visualiza en los planos son aproximados.

Deberá comunicarse a Canal de Isabel II S.A. la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de agua, identificado como tal, o que presumiblemente se considere que pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.

Durante la ejecución de las obras, el contratista o el titular de las mismas deberá tener siempre disponibles y visibles los planos descargados mediante esta aplicación.

Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de agua. En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, Canal de Isabel II S.A. se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.

Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, gas, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929. Inscripción 1ª. Denominación en inscripción 34, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid.

separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la normativa de Canal de Isabel II S.A. En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas, debe informarse a Canal de Isabel II S.A. para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

En el municipio de Madrid, Canal de Isabel II S.A. gestiona la red de distribución, reutilización y alcantarillado, si bien únicamente proporciona la información de alcantarillado para la realización de proyectos de acometidas particulares. Para consultas no relacionadas con acometidas en el municipio de Madrid, por favor cursen su petición al Departamento de Alcantarillado del Ayuntamiento de Madrid.

Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:

- Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, Canal de Isabel II S.A. informa a la entidad solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación.

- El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesaria en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.

- En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias. Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.

Los usuarios podrán obtener de forma gratuita la información relativa a redes de abastecimiento, redes de agua regenerada y de las redes de saneamiento de Canal de Isabel II S.A. en las oficinas centrales de Canal de Isabel II S.A., C/ Santa Engracia, 125. 28003 Madrid, mediante escrito presentado en Registro en horario de 8:30 a 14:00 horas, los días laborables de lunes a viernes o través de correo electrónico del Área de Cartografía y GIS (cartografía@canal.madrid). En dicha comunicación se indicará el motivo de la solicitud y se adjuntará un plano de la zona de la que se solicita información.

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929. Inscripción 1ª. Denominación en inscripción 34, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid.

CONDICIONANTES DE OBRA PARTICULARES
DE
i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U

La situación de la tubería indicada en los planos tiene carácter **orientativo**, de modo que la correcta ubicación de nuestras instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos.

De forma general y para la infraestructura eléctrica existente, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente **RD 1955/2000,** por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones eléctricas en alta, media y/o baja tensión, en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio esencial de energía eléctrica a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el **RD 1627/97** (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. **En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con I-DE, declinando esta empresa cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc...) derivada de situaciones provocadas por ustedes.**

En todo momento se respetará la normativa de la Compañía Distribuidora en lo que se refiere a distancias en cruces y paralelismos con otras instalaciones, así como a las protecciones a colocar en caso de necesidad, **según lo indicado en los Manuales Técnicos** correspondientes, que se pueden consultar en la Web de Iberdrola.

Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto la red eléctrica, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, **se contactará con I-DE previamente y con antelación suficiente** al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos. De cualquier modo, **los trabajos se realizarán por medios manuales, estando expresamente prohibida la utilización de medios mecánicos** tales como retroexcavadoras o similares. Asi mismo **se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación** y se tomarán las medidas oportunas que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

Si realizaran **labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectasen a registros** (tapas de arquetas), las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma cola que la rasante final y que por motivos de seguridad, en todo momento **los citados registros deberán quedar libres de cualquier material** u obstáculo **que impida su apertura por personal autorizado.**

Los elementos exteriores de la instalación eléctrica que resulten afectados por las obras, serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la red de distribución eléctrica, personas o bienes, sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad de la Empresa ejecutora de las obras, incluso las derivadas de un eventual corte de suministro eléctrico.

La señalización exterior, si la hubiera, **contiene únicamente información de referencia,** no debiendo tomar la misma como definitiva.

Existen líneas eléctricas de alta y media tensión, propiedad de clientes particulares y **cuyos trazados no se encuentran en los planos que se adjuntan.**

Para cualquier información complementaria a la suministrada (Planos de Detalle, Croquis As-Built y de Soldadura, Especificaciones Técnicas, Construcciones y de Montaje …), deberán ponerse en contacto con I-DE y específicamente con la persona indicada en la **Carta de Acompañamiento** que se debe imprimir previamente a la descarga de información.

La Empresa Adjudicataria de las obras, deberá ponerse en contacto con I-DE, al menos 48 horas antes de comenzar los trabajos.

En caso de Averías y Emergencias (servicio 24 horas), se debe llamar al número de teléfono **900171171**

CONDICIONANTES TÉCNICOS PARTICULARES DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA

La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.

El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Telefónica de España al proyecto de obra relacionado ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.

INFORMACIÓN SOBRE PLANOS

La situación de la infraestructura reflejada en planos tiene carácter **orientativo**, por lo que la localización real de nuestras instalaciones puede diferir ya que los distintos elementos de la red están sometidos a constates modificaciones que pueden no estar recogidas en la información gráfica suministrada.

Por este motivo, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público y cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea.

Los planos contienen únicamente información de infraestructura canalizada. No se aporta información sobre los cables telefónicos.

Si el inicio de ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha de obtención a través de la plataforma digital, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.

Si en alguna zona se tuviera constancia de que pudieran existir redes telefónicas por la presencia de elementos visibles de estas redes (por ejemplo: tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas de cable a fachada, etc.) incluso si dicha infraestructura no se encuentre reflejada en planos, el procedimiento adecuado para determinar su ubicación exacta sería la realización de catas.

Adicionalmente, si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la infraestructura telefónica existente, los trabajos deberán realizarse siempre con medios exclusivamente manuales, quedando expresamente prohibido el uso de medios mecánicos tales como retroexcavadoras o similares.

Cuando sea necesaria la señalización de los cables sobre el terreno, pueden solicitarlo a Telefónica de España siempre con una antelación mínima de 48 horas llamando al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente. En esta llamada se debe indicar explícitamente que solicitan generar un boletín de señalización.

En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante final de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco. Por motivos de seguridad, los citados registros deben quedar libres de cualquier obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.

Los elementos exteriores de la instalación telefónica que resulten afectados por las obras serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

En todo caso se respetará la normativa vigente en lo que se refiere a cruces y paralelismos con otras instalaciones respetando las distancias reglamentarias en relación con el prisma de hormigón, así como las protecciones a colocar en caso de necesidad.

En el caso de paralelismo, se evitará mediante una capa separadora el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES

Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de Telefónica queden al descubierto, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón. Si por alguna circunstancia se produjeran daños en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización.

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado en evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una banda señalizadora en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado. Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

En caso de Averías y Emergencias relacionadas con la red de Telefónica de España, se debe llamar al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente.

COMUNICACIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS AFECTADOS

Cuando sea necesario comunicar proyectos de Servicios Afectados a Telefónica, deberá remitir correo electrónico a VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM adjuntando la documentación relevante en formato **.PDF** o facilitando en el propio correo electrónico el enlace desde el que descargar el referido proyecto, evitando el envío de documentación en papel y CDs/DVDs.

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS

Es imprescindible que el solicitante de la modificación del trazado de instalaciones telefónicas sea el promotor de las obras o en su defecto, la empresa adjudicataria de las obras, en cuyo caso deberá aportar el contrato firmado con el promotor que justifique la adjudicación del proyecto que requiere modificar el trazado de las instalaciones telefónicas. Telefónica de España no gestionará ninguna petición que provenga de otro solicitante.

Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el trazado de las instalaciones telefónicas, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras y preferiblemente en la fase de redacción del proyecto, la correspondiente solicitud de modificación del trazado de instalaciones telefónicas enviando correo electrónico a VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM adjuntando la siguiente documentación:

- Solicitud por escrito debidamente cumplimentada y firmada por el promotor de la obra
- Planos del proyecto en los que se refleje la solución propuesta para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas propiedad de Telefónica de España
- Número de solicitud proporcionado por la plataforma que facilita la información y cartografía digital de los servicios afectados.

Las obras necesarias para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas deberán consensuarse con Telefónica de España realizando la interlocución a través del mencionado correo electrónico y se tomará como punto de partida la solución propuesta por el promotor o empresa contratista adjudicataria.

AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia, no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.

ANEJO 14: AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS

INDICE

1. OBJETO 3

APÉNDICE Nº1. AFECCIÓN A LA CARRETERA M-521 4

1. OBJETO

El presente Anejo tiene por objeto exponer las autorizaciones administrativas que serán necesarias para llevar a cabo la ejecución del presente proyecto.

Las afecciones consideradas y las tramitaciones realizadas han sido las siguientes:

AFECCIÓN	TRAMITACIÓN
Paralelismo en la carretera M-521	Se ha solicitado autorización a la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid. Se incluye en Apéndice 1, copia del Informe técnico emitido para la solicitud. A la fecha de firma del presente proyecto no se ha recibido respuesta.
Consulta sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento de evaluación ambiental	Se solicita información relativa al impacto ambiental de la actuación. Se incluye la documentación en el Anejo de Tramitación Ambiental y de Patrimonio. A la fecha de firma del presente proyecto no se ha recibido respuesta.
Consulta sobre la posible afección patrimonial	Se consulta sobre la posible afección patrimonial de la actuación. Se incluye la documentación en el Anejo de Tramitación Ambiental y de Patrimonio. A la fecha de firma del presente proyecto no se ha recibido respuesta.

APÉNDICE Nº1. AFECCIÓN A LA CARRETERA M-521

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENT EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE 1 (PLAN SANEA 2500)

OCTUBRE 2025

INDICE

1. OBJETO 3
2. ANTECEDENTES 3
3. ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN 3
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y CONDICIONANTES EXISTENTES 4
5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACION 6
5.1. DESCRIPCIÓN 7
5.2. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL TRAMO DE COLECTOR EN M-521 11
5.2.1. SEÑALIZACIÓN PREVIA Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE OBRA: 11
5.2.2. CORTE PREVIO DEL FIRME EXISTENTE: 12
5.2.3. DEMOLICIÓN DEL FIRME EXISTENTE: 12
5.2.4. EXCAVACIÓN DE LA ZANJA: 13
5.2.5. GESTIÓN DE TIERRAS: 13
5.2.6. CAMA DE ASIENTO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA: 14
5.2.7. RELLENO Y COMPACTACIÓN: 14
5.2.8. EJECUCIÓN DE POZOS DE REGISTRO: 14
5.2.9. CONEXIÓN A LA RED EXISTENTE: 14
5.2.10. REPOSICIÓN DEL FIRME 14
5.2.11. REPOSICIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: 15
5.2.12. LIMPIEZA FINAL Y RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA: 15
5.2.13. RENDIMENTOS Y DURACIÓN DE LAS OBRAS. 15
6. PROPUESTA DESVÍOS DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN 20
6.1. SEÑALIZACIÓN DE APROXIMACIÓN Y ADVERTENCIA 23
6.2. CANALIZACIÓN DE CARRILES 24
6.3. REGULACIÓN DEL TRÁFICO 24
6.4. SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA DE ZONA DE OBRA 24
6.5. ADAPTACIONES Y FLEXIBILIDAD 25
7. REPOSICIONES 25
8. CONCLUSIONES 26
ANEXO I : PLANOS 28
ANEXO II : CONVENIOS FIRMADO ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA Y CANAL DE ISABEL II 30

1. OBJETO

El presente informe tiene por objeto proporcionar la información necesaria para la obtención del permiso de obras para llevar a cabo la actuación de instalación del nuevo colector de saneamiento que discurre por la carretera M-521, en el municipio de Fresnedillas de la Oliva.

Esta actuación se encuentra contemplada dentro del "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I (Plan Sanea 2500)".

El presente informe recoge la descripción de la red actual y la problemática existente, la justificación y descripción técnica de la intervención, el diseño de las medidas de desvío de tráfico y señalización de obras durante la ejecución de los trabajos, así como la propuesta de reposiciones necesarias garantizando en todo momento la seguridad y asegurando que tras la finalización de los trabajos la carretera recupere su funcionalidad y seguridad en las condiciones establecidas previamente a la intervención.

2. ANTECEDENTES

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se ha aprobado el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023, para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid.

El Municipio de Fresnedillas de la Oliva está incluido en el Plan Estratégico como uno de los beneficiarios de la citada subvención, y la ayuda contemplada abarca la ejecución y entrega de las obras de renovación previstas en el Plan Director de alcantarillado del municipio para garantizar la prestación eficaz del servicio.

Con fecha 8 de enero de 2025 se aprobó el "*Convenio de ejecución de infraestructuras de alcantarillado PLAN SANEA en el municipio de Fresnedillas de la Oliva con cargo a cuota suplementaria, entre el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva, Canal de Isabel II y canal de Isabel II, S. A. M. P.*"

Simultáneamente a dicho Convenio se suscribió el "*convenio entre Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva por el que se instrumenta la concesión directa de una ayuda en especie de Canal de Isabel II por valor de 7.637.734,37 euros para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en el municipio de Fresnedillas de la Oliva*."

De conformidad a lo dispuesto en los citados convenios se da comienzo a la fase de redacción del Proyecto necesario para la ejecución de la primera fase de las obras.

3. ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

La carretera M-521 es una vía de titularidad autonómica, gestionada por la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, que conecta la carretera M-600, en las inmediaciones de Villanueva de la Cañada, con la carretera M-512, próxima al término municipal de Robledo de Chavela. Su recorrido discurre por un entorno eminentemente rural, prestando un importante servicio de conexión entre varios núcleos de población situados en la zona oeste de la Comunidad de Madrid, además de facilitar la comunicación hacia áreas de especial interés natural y turístico.

El tramo objeto de la presente autorización se encuentra comprendido dentro de la traza general de la M-521, la cual se inicia en el enlace con la M-600 y finaliza en el entronque con la M-512, abarcando una longitud total aproximada de 29,76 kilómetros. Según la clasificación funcional del Catálogo de Carreteras, se trata de una vía integrada en la red local y está catalogada como carretera tipo C-70, lo que corresponde a carreteras convencionales limitadas a una velocidad genérica de 70 km/h, siendo habitual la existencia de limitaciones específicas en función del entorno y de las condiciones de trazado.

A lo largo de su recorrido, la M-521 atraviesa los términos municipales de Fresnedillas de la Oliva, Navalagamella, Quijorna, Robledo de Chavela, Villanueva de la Cañada y Zarzalejo, prestando un papel fundamental en la accesibilidad de estas localidades. Consta de una sola calzada con dos carriles, uno para cada sentido, siendo la IMD de la M-521 entre Fresnedillas de la Oliva y Robledo de Chavela de 1.045 vehículos/día.

La actuación objeto de la presente autorización se localiza en el tramo de la M-521 comprendido entre los puntos kilométricos 22+556 y 22+711, dentro del término municipal de Fresnedillas de la Oliva.

En la siguiente imagen se aprecia la zona de afección del “Proyecto de Renovación de la red de Saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I” a la M-521 en la entrada a Fresnedillas de la Oliva desde Robledo de Chavela.



Imagen N.º 1 : Situación de la zona de actuación.

4. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y CONDICIONANTES EXISTENTES

En general, la red de saneamiento del municipio de Fresnedillas de la Oliva presenta importantes deficiencias estructurales e hidráulicas, fruto tanto de su configuración histórica como de la incorporación progresiva de edificaciones que, en muchos casos, han operado de forma aislada mediante sistemas individuales de depuración (fosas sépticas), por lo que existen varios núcleos urbanos del municipio sin conexión a la red de saneamiento existente.

Desde el punto de vista geológico se introduce otra problemática a la hora de diseñar la renovación de la red de saneamiento del municipio, dado que la zona se caracteriza por la existencia de un relieve accidentado desarrollado sobre materiales ígneos constituidos

principalmente por afloramientos granitoides como se puede observar en la zona marcada en amarillo del siguiente recorte de la Hoja Geológica del Plan MAGNA, E: 1/50.000, nº558 Majadahonda (Madrid):

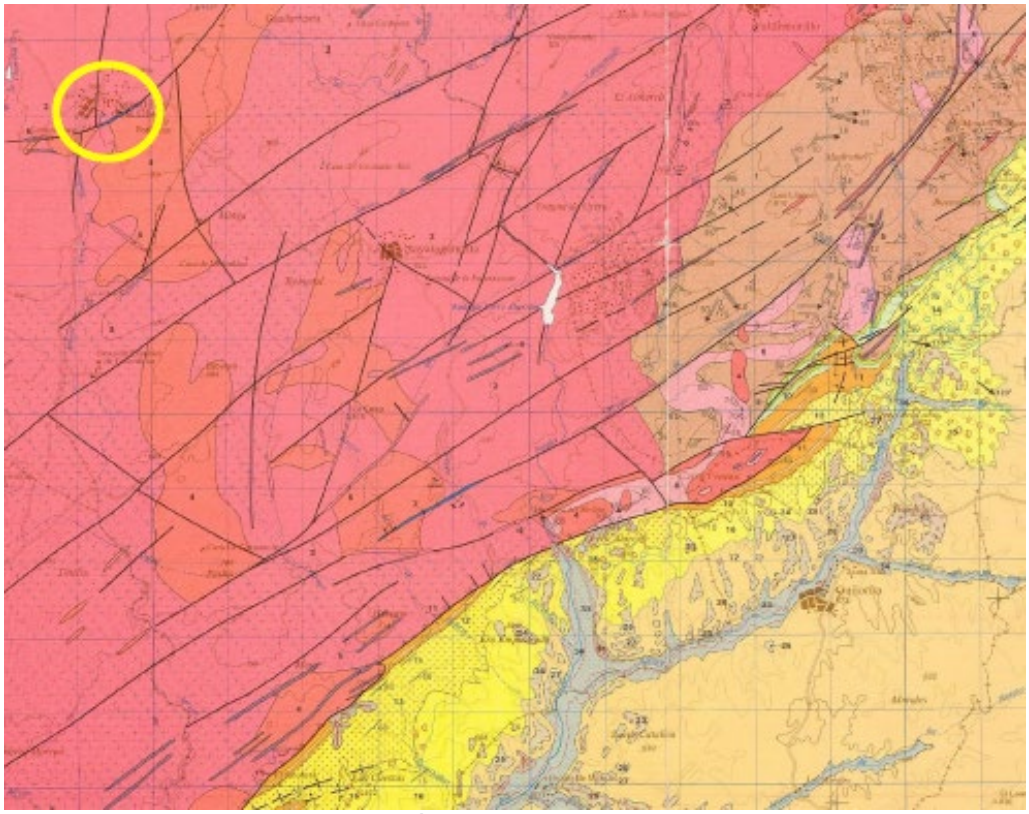


Imagen N.º 2: recorte de la Hoja Geológica del Plan MAGNA, E: 1/50.000, nº558

Los condicionantes expuestos han derivado en una red dispersa, poco cohesionada y con dificultades para prestar un servicio eficaz y homogéneo a toda la población. La problemática se ve agravada por la falta de capacidad de los colectores existentes en determinados tramos, donde se producen acumulaciones, alivios incontrolados o escasa pendiente, afectando negativamente al funcionamiento del sistema y al entorno urbano.

El “PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I” se proyecta con el fin de poner solución a la problemática mencionada, comunicando con la red de saneamiento existente varios de los núcleos urbanos que se encuentran aislados, así como renovando varios de los tramos que cuentan con su estado o capacidad comprometida.

En este contexto se ha previsto, entre otros, la ejecución de un nuevo colector de PVC estructurado SN-8 de 400 mm, que conecte las viviendas aisladas de la calle Vicente Rubio con la red de saneamiento del municipio (en el pozo existente P.43RA-17).

En el diseño de esta actuación se ha tenido en cuenta la naturaleza granítica del terreno, caracterizado como predominantemente duro, con presencia mayoritaria de suelo granítico. Esta circunstancia ha condicionado tanto los sistemas constructivos seleccionados como el tipo de materiales y soluciones estructurales previstas para la instalación de las conducciones y elementos auxiliares, garantizando así la viabilidad técnica y la durabilidad de la intervención.

En base a lo anterior, y tras analizar las diferentes alternativas, el trazado de la solución planteada discurre parcialmente por la carretera M-521, ya que resulta técnicamente inviable desarrollar un trazado distinto al propuesto, debido a la orografía del terreno, la existencia de edificaciones consolidadas, la necesidad de mantener la lógica funcional del sistema y la limitación del espacio en las márgenes de la carretera. Además, la solución planteada evita producir afecciones sobre los servicios existentes en el acerado existente, tales como:

- conducciones, pozos, desagües y cámaras de válvulas de la red de abastecimiento.
- cableado e instalaciones eléctricas.
- luminarias del alumbrado público ubicados en el acerado.



Imagen N.º 3 : Detalle de la planta de la actuación

El colector diseñado constará de tres nuevos pozos, de los cuales solamente uno, el Pozo 2, se ubicará en el trazado de la carretera a cuatro metros y medio del lomo de asno existente, evitando así su afección. Desde el punto de vista técnico y funcional la existencia del Pozo 2 es imprescindible, dado que permite cumplir con los resguardos mínimos exigidos en el cruce con la red de abastecimiento, con la exigencia de cota para la conexión del colector actual con el pozo existente y además permite encajar el trazado en planta del colector desviando el tráfico por el carril contrario de la calzada durante la fase de construcción. El Pozo 1 de la imagen se ha mantenido fuera de la calzada y el pozo 3 se ha ubicado en la acera, para minimizar la afección sobre la carretera.

Por todo lo anterior, la solución planteada, permite resolver las necesidades del municipio sin interferir significativamente en la carretera.

En consecuencia, el paso por la M-521 no solo es justificable desde el punto de vista técnico y constructivo, sino que resulta imprescindible para garantizar la conexión eficiente con la red de saneamiento existente.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACION

El objetivo de la actuación es dar solución a la problemática generada por las fosas sépticas ubicadas en zonas urbanizadas del término municipal. Estas instalaciones, actualmente operativas, presentan limitaciones tanto funcionales como ambientales, por ello, se ha proyectado su eliminación y conexión al sistema de colectores municipales, mediante una solución técnica que combina tramos en gravedad, una estación de bombeo y una conducción en impulsión.

A continuación, se describe de forma detallada las características principales de la actuación prevista.

5.1. DESCRIPCIÓN

La solución técnica adoptada contempla la ejecución de un colector en gravedad de 190,75 metros de longitud con tubería de PVC estructurado SN-8 de Ø400 mm, que conduce los vertidos hasta una nueva estación de bombeo. Desde esta instalación, el caudal es impulsado a través de una conducción en presión de 208,2 metros de longitud mediante tubería de Ø50 mm. La impulsión finaliza conectando con un tramo de colector por gravedad de 157,4 metros, también en PVC estructurado SN-8 de Ø400 mm, que discurre longitudinalmente por la semicalzada izquierda de la carretera M-521, hasta alcanzar el límite oeste de la red de saneamiento urbano de Fresnedillas de la Oliva.

Si bien la actuación comprende el conjunto de obras descritas, el objeto específico del presente informe se limita al tramo final del colector por gravedad de PVC estructurado SN-8 de 400 mm situado en la carretera M-521, por su afección directa al dominio público viario autonómico y la necesidad de tramitar la correspondiente autorización paralelismo.

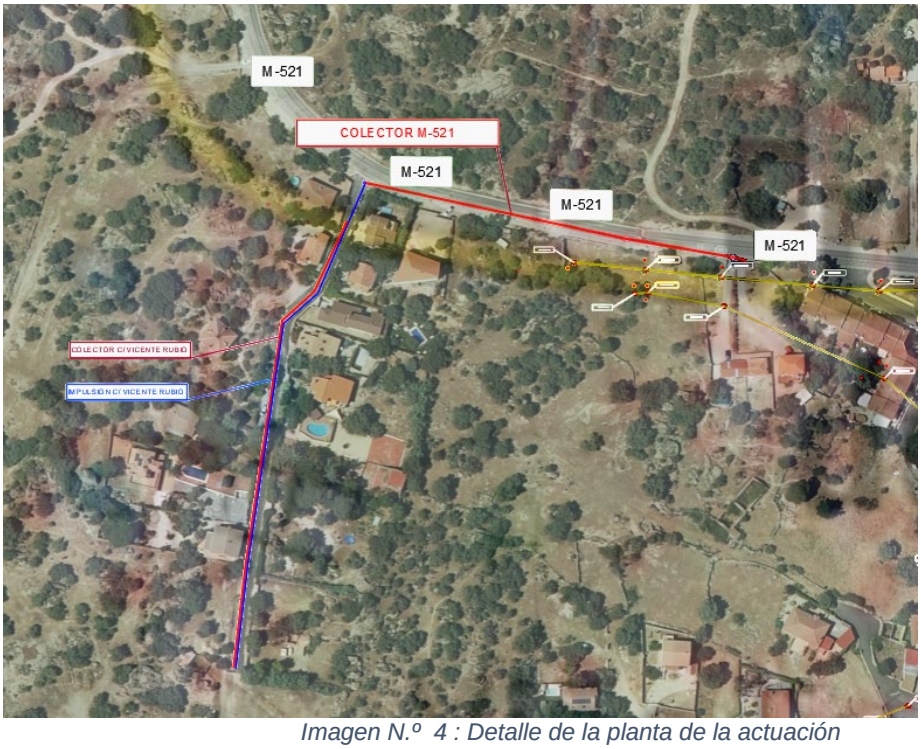


Imagen N.º 4 : Detalle de la planta de la actuación

El Pozo N.º 1, donde se ubica la futura cámara de rotura de la tubería de Impulsión de la Calle Vicente Rubio queda ubicado en la C/Vicente Rubio representada en la imagen anterior en color azul. El colector que discurre parcialmente por la M-521 parte del pozo 1 a la cota de 926,45 m.s.n.m, la rasante se encuentra a 2,05 metros de profundidad, cumpliendo así con el resguardo mínimo exigido en los cruces del colector con las tuberías de abastecimiento que discurren por la calle Vicente Rubio y por el acerado que se encuentra en el margen de la M-521.

En el primer tramo del colector, entre el Pozo 1 y el Pozo 2, el colector tiene una longitud de 108 metros y una pendiente de -4,78%, de modo que llega al Pozo 2 con un recubrimiento de 1,34 metros, espesor de terreno sobre la generatriz superior del colector.

La ubicación del pozo 2 en la calzada de la carretera es imprescindible para poder ajustar el trazado del colector sin necesidad de ocupar la semicalzada derecha de la carretera, permitiendo así el desvío del tráfico por la misma. Además, se aprovecha el Pozo 2 para disponer un pozo de resalto donde la profundidad de llegada de la rasante del colector se produce a 1.74 metros y la cota de salida se produce a 2,04 metros de profundidad. Este resalto permite disminuir la cota de la rasante del colector para poder cumplir las condiciones de resguardo mínimo exigido en el cruce con la tubería de abastecimiento existente situada en el PK 0+126,52.

El segundo tramo del colector es el que conecta el Pozo 2 con el Pozo 3. Este tramo evita la afección del colector a distintos servicios ubicados en la acera. La pendiente de este tramo es de -4,056% y el recubrimiento mínimo del colector respecto de la superficie del terreno es de 1,3 metros.

Desde el Pozo 3 el colector conecta con el pozo existente de la red de saneamiento PA.43-RA-17. La rasante del colector conecta con el pozo existente a la cota de 917,98 m.s.n.m, mientras que el fondo del pozo se ubica a la cota de 916,68 m.s.n.m. La pendiente del colector se mantiene en este último tramo en -4,056% y el recubrimiento mínimo del colector se produce en el pozo de llegada y es de 1,1 metros.

Se dispondrá de una capa de hormigón de 30 cm debajo del firme a reponer para mejorar la estabilidad estructural, la durabilidad y la seguridad vial de la carretera.

A continuación se muestra el perfil longitudinal del colector que también se adjunta en el apartado de planos de éste mismo documento.

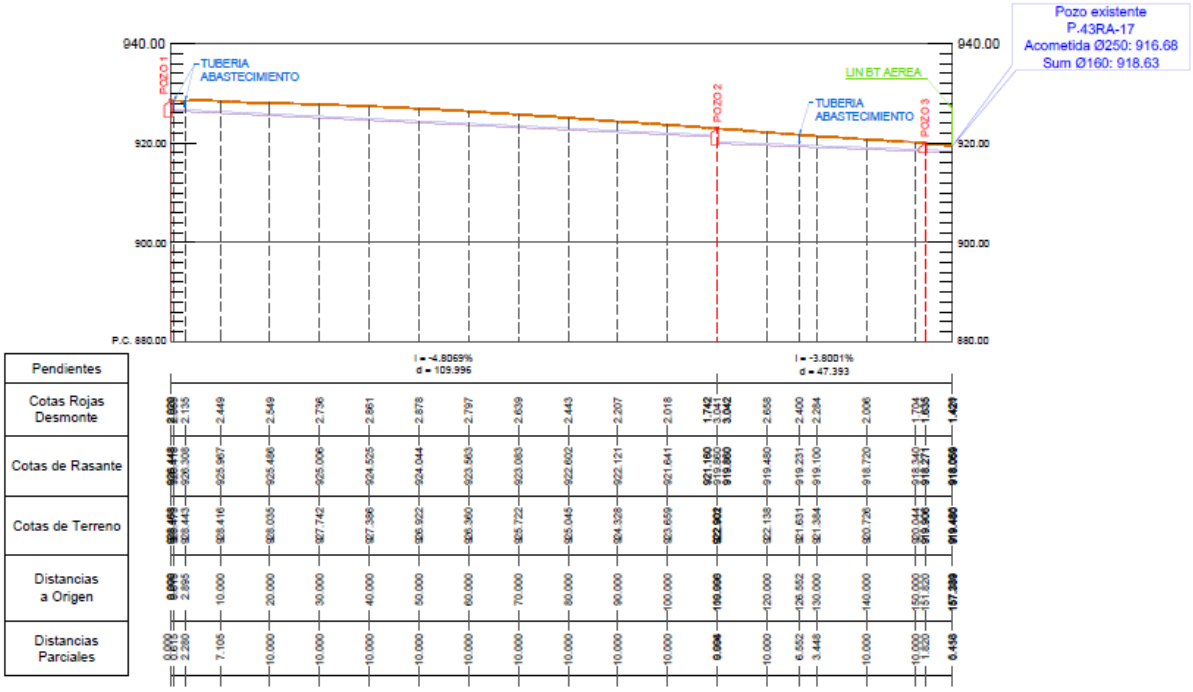


Imagen N.º 5 : Perfil longitudinal del colector

En las siguientes imágenes se representan las secciones de las zanjas:

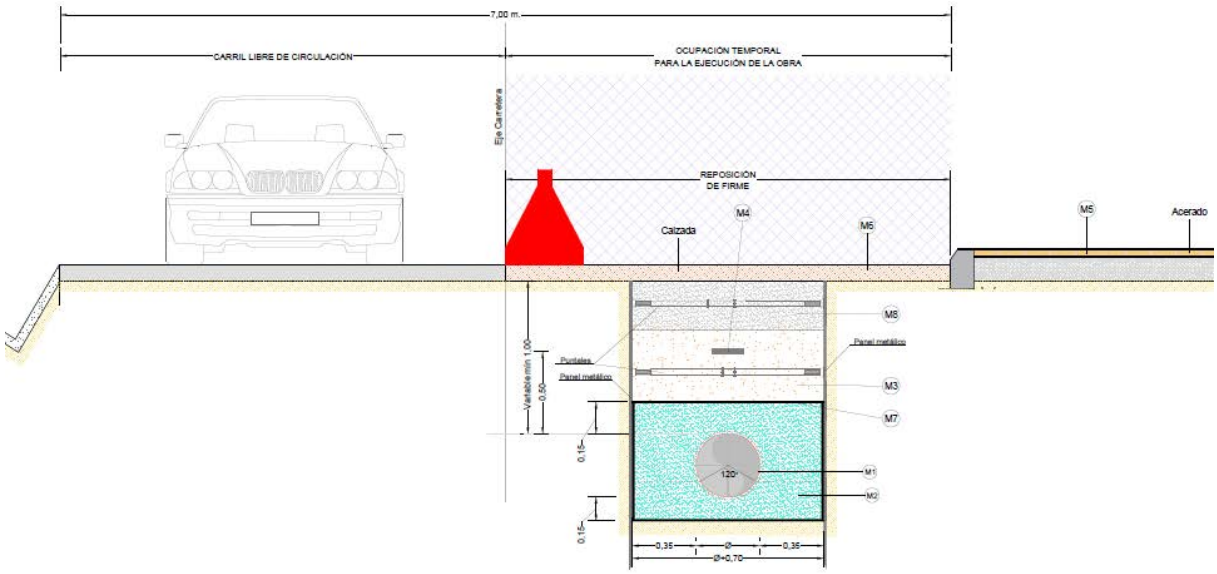


Imagen N.º 6 : Sección tipo de zanja en calzada

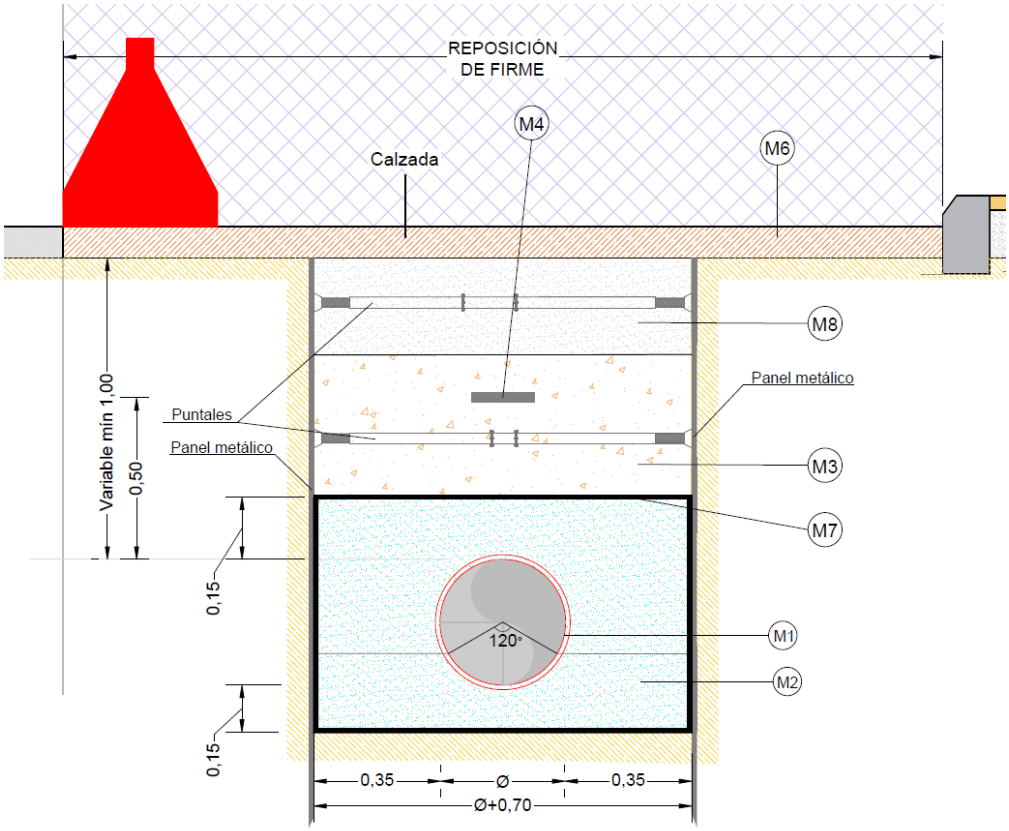


Imagen N.º 7 : Detalle elementos zanja.

M1: Tubería PVC estructurado SN8 de DN 800 mm.

M2: Gravilla de canto rodado dmax. 2,5 cm.

M3: Suelo adecuado dmax.=15 cm. Compactación 100% P.M.

M4: Cinta de señalización conducciones.

M5: Acerado a demoler y reponer.

M6: Firme a demoler y reponer.

M7: Geotextil filtrante.

M8: Hormigón 30 cm.

A continuación se representa el detalle de los pozos a disponer a lo largo de la traza de los colectores:

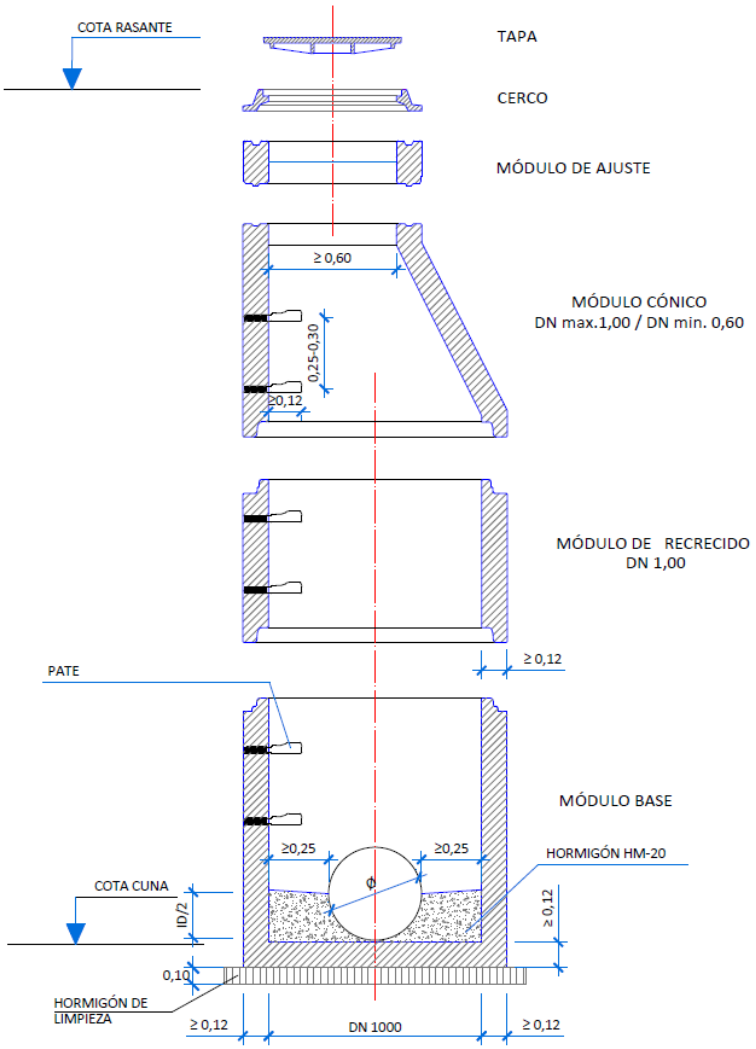


Imagen N.º 8 : Detalle pozo.

5.2. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL TRAMO DE COLECTOR EN M-521

Las obras se desarrollarán mediante una zanja abierta, con condiciones de seguridad, estabilidad y señalización conforme a la normativa vigente. A continuación, se describe el proceso constructivo previsto:

5.2.1. SEÑALIZACIÓN PREVIA Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE OBRA:

Se procederá a la instalación de la señalización provisional de obras y balizamiento, incluyendo la regulación del tráfico mediante paso alternativo y control semafórico. Se delimitará el área de actuación con vallado, señalización luminosa y dispositivos de protección lateral. Durante la instalación del desvío de la señalización, se dispondrá de señalistas para garantizar la seguridad del tráfico.

En las siguientes imágenes se presenta una vista general de la señalización provisional de las obras que se adjunta en detalle en los planos de “Desvío de tráfico y señalización”.



Imagen N.º 9 : Señalización.

5.2.2. CORTE PREVIO DEL FIRME EXISTENTE:

Antes del inicio de la excavación, se realizará un precorte longitudinal del firme de mezcla bituminosa en caliente mediante maquinaria equipada con radial o disco de corte a ambos márgenes del carril afectado por las obras, para asegurar un borde limpio y evitar el deterioro del pavimento adyacente. Este corte se extenderá desde la línea blanca del eje de la calzada hasta el límite del acerado, abarcando toda la semicalzada afectada, incluyendo el arcén.

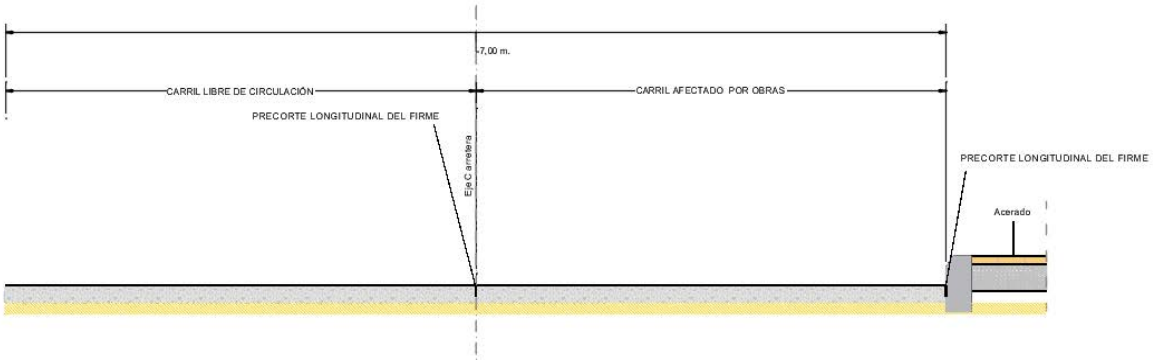


Imagen N.º 10 : Detalle precortes en firme.

5.2.3. DEMOLICIÓN DEL FIRME EXISTENTE:

Una vez efectuado el precorte anterior, se procederá al fresado de cinco cm de la capa de rodadura del carril afectado por las obras. Posteriormente se procederá a la demolición completa del firme en el ancho de la zanja. Para ello, se realizará un precorte longitudinal del firme de mezcla bituminosa en caliente mediante maquinaria equipada con radial o disco de corte a ambos márgenes de la sección a demoler para luego proceder a la demolición completa del resto del firme mediante retroexcavadora con martillo o cazo, retirando la totalidad de las capas hasta alcanzar la cota del terreno natural. El material demolido será cargado sobre camión y transportado a vertedero autorizado.

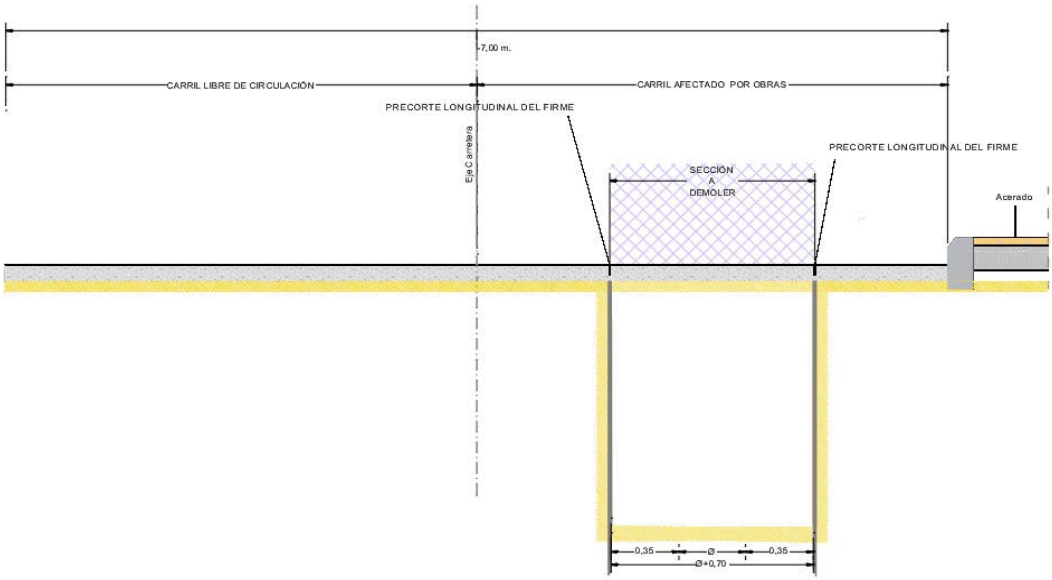


Imagen N.º 11 : Detalle precorte

5.2.4. EXCAVACIÓN DE LA ZANJA:

Se prevé la entibación de la zanja en el trazado que discurre bajo la calzada. La entibación se empleará para prevenir deslizamientos y garantizar la seguridad de los trabajadores durante las labores de excavación e instalación de tuberías, así como para minimizar la afección a la M-521.

El sistema de entibación empleado será tal que permita su puesta en obra sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté lo suficientemente soportada. En cualquier caso, deberá ser conforme con las normas UNE-EN 13.331-1:2002 y UNE-EN 13.331-2:2002.

Cada día, al comenzar la jornada de trabajo, se revisarán las entibaciones y la estabilidad de los taludes.

En cualquier caso, el sistema de entibación deberá ser propuesto, calculado y justificado por la empresa adjudicataria de las obras, y sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa.

El colector se diseña hasta una profundidad suficiente para garantizar un mínimo de 1 metro de recubrimiento sobre la generatriz superior de la tubería, existiendo profundidades de excavación entre 3 metros y 1.7 metros. El ancho en el fondo tendrá un valor del 400 mm más un resguardo lateral de 0.35 m a cada lado de la tubería, como se puede observar en la siguiente imagen:

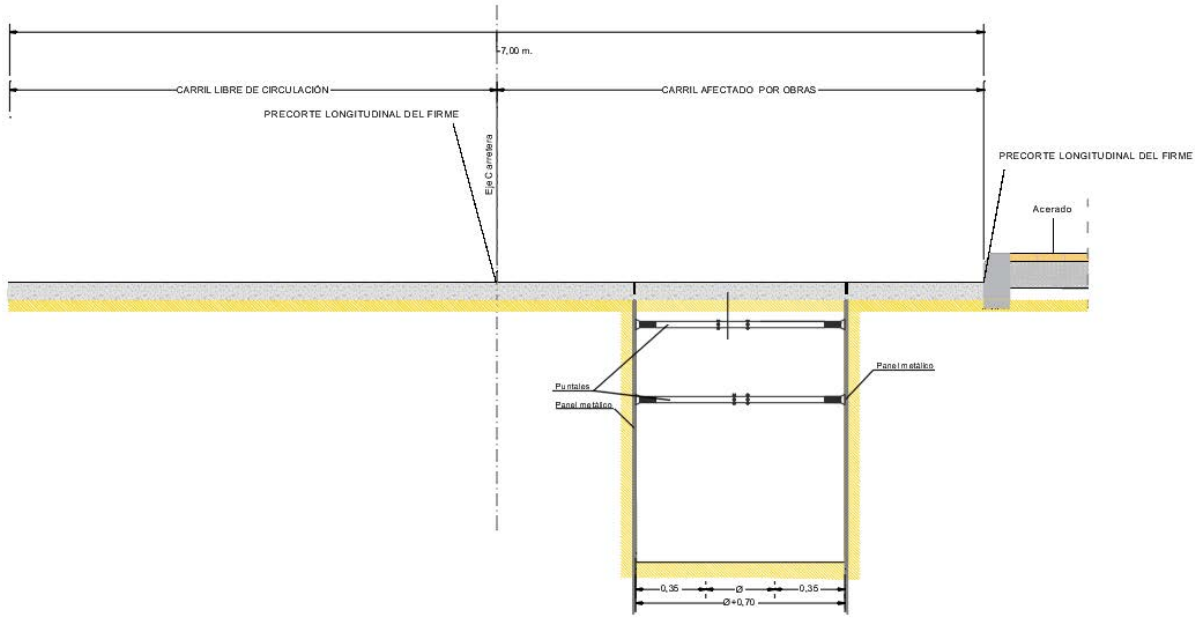


Imagen N.º 12: Detalle zanja.

5.2.5. GESTIÓN DE TIERRAS:

Las tierras excavadas serán cargadas directamente sobre camión para su transporte a vertedero autorizado o, en su caso, a acopio temporal para su reutilización controlada como parte del relleno seleccionado. Se garantizará en todo momento la segregación y retirada adecuada de suelos no aptos o sobrantes.

5.2.6. CAMA DE ASIENTO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA:

Una vez ejecutada la excavación, se dispondrá en el fondo de la zanja una cama de gravilla de canto rodado de 15 cm de espesor, sobre la que se apoyará la tubería de PVC estructurado SN-8 de Ø400 mm. cómo se indica en los planos. La alineación, pendiente y profundidad serán verificadas mediante nivelación y control topográfico continuo durante la ejecución. En caso de que el fondo de zanja sea de granito y presente aristas vivas se procederá a la nivelación con mortero/hormigón.

5.2.7. RELLENO Y COMPACTACIÓN:

La tubería será cubierta mediante gravilla de canto rodado hasta una altura de 15 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, la cual será recubierta de un geotextil filtrante. Se asegurará una compactación uniforme sin desplazamiento del tubo. Por encima del geotextil, se producirá el relleno de la zanja con suelo adecuado, vertido en tongadas de 30 cm con compactación al 100% del Proctor Modificado. Sobre el relleno del suelo adecuado y bajo el firme de la carretera se dispondrá de una losa de hormigón de 30 cm. En el caso que entre la losa y la coronación de la grava quede tal espesor que no sea posible su compactación, se rellenará con grava toda la zanja hasta la base de la losa.

5.2.8. EJECUCIÓN DE POZOS DE REGISTRO:

A lo largo del trazado del colector se ejecutarán tres pozos de saneamiento de hormigón prefabricado con sus correspondientes elementos, ubicados estratégicamente para el control y mantenimiento del sistema. Cada pozo contará con fondo de hormigón en masa, pieza de acometida para el paso de tuberías y tapa de fundición clase D-400.

5.2.9. CONEXIÓN A LA RED EXISTENTE:

En el extremo final del colector, se realizará la conexión directa con la red de alcantarillado urbano existente, mediante entronque controlado al pozo más próximo o mediante acometida especial, asegurando la continuidad hidráulica del sistema. Durante esta operación se extremarán las medidas de seguridad y control de vertido, con autorización y coordinación previa con el organismo gestor de la red.

5.2.10. REPOSICIÓN DEL FIRME

El levantado de firme existente será en al ancho estricto de la zanja, adicionalmente se fresará la anchura total del carril.

El firme se repondrá con 20 cm de espesor de hormigón en masa y 2 capas de mezcla bituminosa en caliente:

• M.B.C de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70.

• M.B.C de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70.

Entre las capas de M.B.C. y la capa de hormigón, ya sea de nueva ejecución o descubierto tras el fresado adicional de instalará una lámina de geocompuesto de refuerzo para asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido.

Una vez repuesto el firme de la sección de demolición en todo el ancho de la zanja, se procederá a la reposición de la capa de rodadura en toda la superficie del carril.

5.2.11. REPOSICIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

Una vez ejecutado el nuevo firme, se procederá a la reposición de todas las marcas viales afectadas, incluidas las líneas de eje, borde, símbolos y señalización de elementos calmantes de tráfico (como el lomo de asno), mediante pintura termoplástica acrílica blanca con las características técnicas establecidas en el artículo 700 del PG-3.

5.2.12. LIMPIEZA FINAL Y RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA:

Concluidos todos los trabajos, se procederá a la limpieza general del entorno, retirada de restos de obra, desmontaje de señalización provisional y restitución completa de las condiciones de vialidad, seguridad y funcionalidad de la carretera.

5.2.13. RENDIMENTOS Y DURACIÓN DE LAS OBRAS.

El cálculo del tiempo total para la realización de las obras en la M-521 ha sido calculado teniendo en cuenta los rendimientos de cada partida, que serán las que condicionan el tiempo de duración de las actividades.

La mano de obra, la maquinaria y los materiales que se dispondrá en cada una de las partidas se muestran en la siguiente tabla:

DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS
Localización y protección serv. afect. de electricidad
Capataz
Oficial 1ª
Peón ordinario
Señalización y protección del serv. afect. de electricidad
Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min 7 bar
Martillo picador 20 CV
Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500
Capataz
Oficial 1ª
Peón ordinario
Señalización y protección del serv. afect. de agua potable
Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min 7 bar
Martillo picador 20 CV
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES
Levantado firme de base granular med. mecán.
Oficial 1ª
Peón ordinario
Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3
MOVIMIENTO DE TIERRAS
Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno
Peón ordinario
Retrocargadora neumáticos 75 CV
Excavación en zanja, med. manuales.

Peón ordinario
Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno
Peón ordinario
Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV
Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno
Peón ordinario
HM 20/B/20/I para asiento tuberías
Oficial 1ª
Peón ordinario
Hormigón HM-20/B/20/X0 central
Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería
Oficial 1ª
Ayudante
Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica
Pala cargad. s/orugas de 112 CV
Camión cisterna de 6 m3
Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm
Capataz
Ayudante
Camión con tanque para agua de 10 m3
Pala cargad. s/orugas de 112 CV
Rodillo vibrante manual 800 kg
Agua
Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m
Oficial 1ª
Peón especialista
Panel chapa de acero 200x50 cm
Retrocargadora neumáticos 100 CV
Transporte y recogida de material
CONDUCCIONES
Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2
Oficial 1ª
Peón ordinario
Tubería de PVC-U, SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm
Camión grúa de 6 t
OBRAS DE FÁBRICA
Pozo de registro, diámetro interior 100 cm. Hasta 2,60 m. de pro
Oficial 1ª
Peón especialista
Peón ordinario
Hormigón para armar HA-25
Mallazo electrosol. 15X15 D=5

Ladrillo perfora. tosco 25x12x7 cm
Mortero de cemento (1/6) M-250
Mortero de cemento (1/4) M 10
Camión grúa de 10 a 12 t
Ani.po.ench-camp.circ. HA h=0,33 m D=1000
Ani.po.ench-camp.circ. HA h=1,00 m D=1000
Junta goma base pozo ench.-camp. D=1000
Pate de polipropileno 30x25
Tapa circular HA h=60 D=625
Pozo de registro, diámetro interior 100 cm. Hasta 3,10 m. de pro
Oficial 1ª
Peón especialista
Peón ordinario
Hormigón para armar HA-25
Mallazo electrosol. 15X15 D=5
Ladrillo perfora. tosco 25x12x7 cm
Mortero de cemento (1/6) M-250
Mortero de cemento (1/4) M 10
Camión grúa de 10 a 12 t
Ani.po.ench-camp.circ. HA h=1,00 m D=1000
Junta goma base pozo ench.-camp. D=1000
Pate de polipropileno 30x25
Tapa circular HA h=60 D=625
Sum. y coloc. losa granito en pozos
Oficial 1ª
Ayudante
Peón ordinario
Mortero de cemento CEM II-AP 32,5 (1/6) M-250
Lechada de cemento CEM II/A-P 32,5
Losa de granito
PAVIMENTACIÓN
Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico
Peón ordinario
Fresadora pavimento en frío a=1000 mm
Barredora remolcada c/motor aux.
Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER
Peón ordinario
Dumper convencional 2000 kg
Barredora remolcada c/motor aux.
Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l
Emulsión asfáltica tipo C60B3 TER
Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura

Oficial 1ª
Peón ordinario
Compact. autopropuls. de dos cilindros vibrante de 8/14 t
Compactador asfáltico neumático automatico 6/15 t
Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m 110CV
Mezcla bitum. AC 16/22 Surf D/S incluso betún B50/70
Marca vial longitudinal de 10 cm
Oficial 1ª
Ayudante
Barredora remolcada c/motor aux.
Equipo pintabanda autopropulsado
Pintura termoplástica en caliente
Microesferas de vidrio
SERVICIOS AFECTADOS
Reposición pavimento acerado losa hormigón color, e=5 cm s/horm.
Oficial 1ª
Ayudante
Peón ordinario
Mini retroexcavadora
Losa de cualquier color de hormigón, prefabricada de 5 cm de espesor
Mortero de cemento CEM II-AP 32,5 (1/6) M-250
Lechada de cemento CEM II/A-P 32,5
Hormigón en masa tipo HM-20
Sostenimiento de servicio
Peón ordinario
Apeo para sostenimiento de servicio
Reposición paso de peatones peraltado
Reposición de paso de peatones peraltado
OBRAS VARIAS
Entronque acometida pozo
Oficial 1ª
Peón especialista
Entronque acometida pozo
DESVÍO TRÁFICO
Señal triangular peligro L=135 cm
Señal triangular de peligro L=135 cm
Señal circular prohibición/obligación D=90 cm
Señal circular prohibición/obligación D=90 cm
Panel direccional 165x45 cm con soporte
Peón ordinario
Panel direccional 165x45 cm
Poste metálico galvanizado 80x40x2 mm.

Pie portátil cruz de acero galvanizado
Barrera New Jersey 100x80x40 cm
Peón ordinario
Barrera New Jersey 100x80x40
Agua
Semáforo portátil de obra
Oficial 1ª
Semáforo portátil de obra
Batería de plomo y ácido 12v 220Ah
Marca vial amarilla reflectante tipo acrílica. Ancho 15 cm
Oficial 1ª
Ayudante
Barredora remolcada c/motor aux.
Equipo pintabanda autopropulsado
Microesferas de vidrio
Pintura acrílica amarilla solvente para marcas viales

Para la programación de las obras se tendrá en cuenta tanto la influencia de las condiciones meteorológicas como los posibles imprevistos que puedan surgir.

Para cumplir el plazo anteriormente descrito será necesario contar con cuatro equipos en la instalación de la señalización y balizamiento de obras. El resto de los trabajos contarán con un solo equipo.

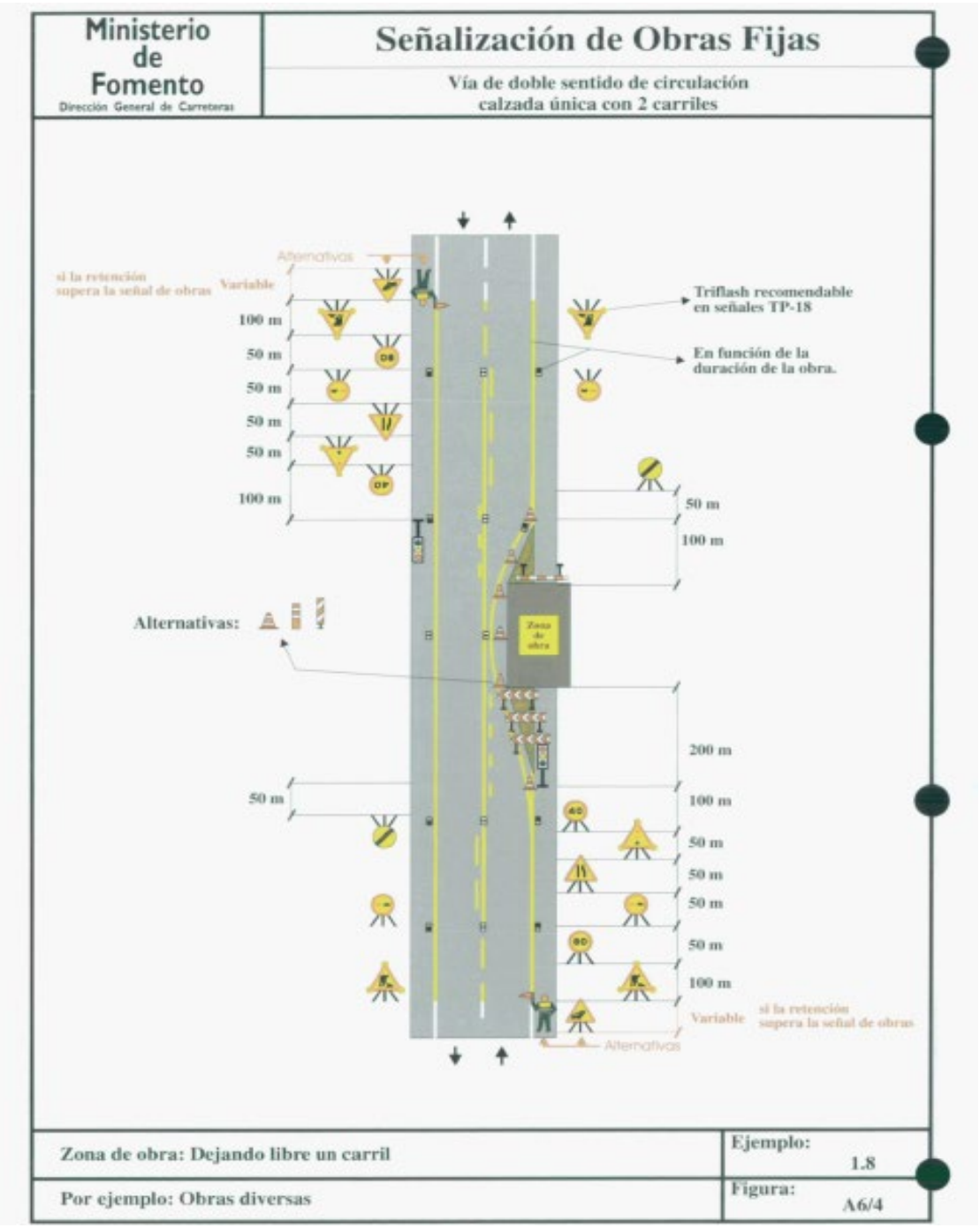
En la siguiente tabla se presenta un resumen del tiempo de duración de las obras, teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente:

CARRETERA ROBLEDO DE CHAVELA	**DIAS**
DESVÍO TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	**3**
DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	**3**
LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	**5**
MOVIMIENTO DE TIERRAS	**30**
CONDUCCIONES	**5**
OBRAS DE FÁBRICA	**4**
OBRAS VARIAS. Acometidas, etc.	**3**
PAVIMENTACIÓN	**3**
SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES.	**5**
RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	**3**
	64

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el tiempo total para la realización de las obras en la M-521 se estima en **64 días laborables**.

6. PROPUESTA DESVÍOS DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN

La señalización propuesta se desarrolla siguiendo lo establecido en la Orden Circular 8.1-IC de Señalización de Obras y el Manual de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras. Se adoptan los *Ejemplos 1.8 y 1.10 - Figura A6/4*, correspondiente a vías de doble sentido de circulación con calzada única y dos carriles, dejando libre un carril para garantizar la continuidad del tráfico rodado.



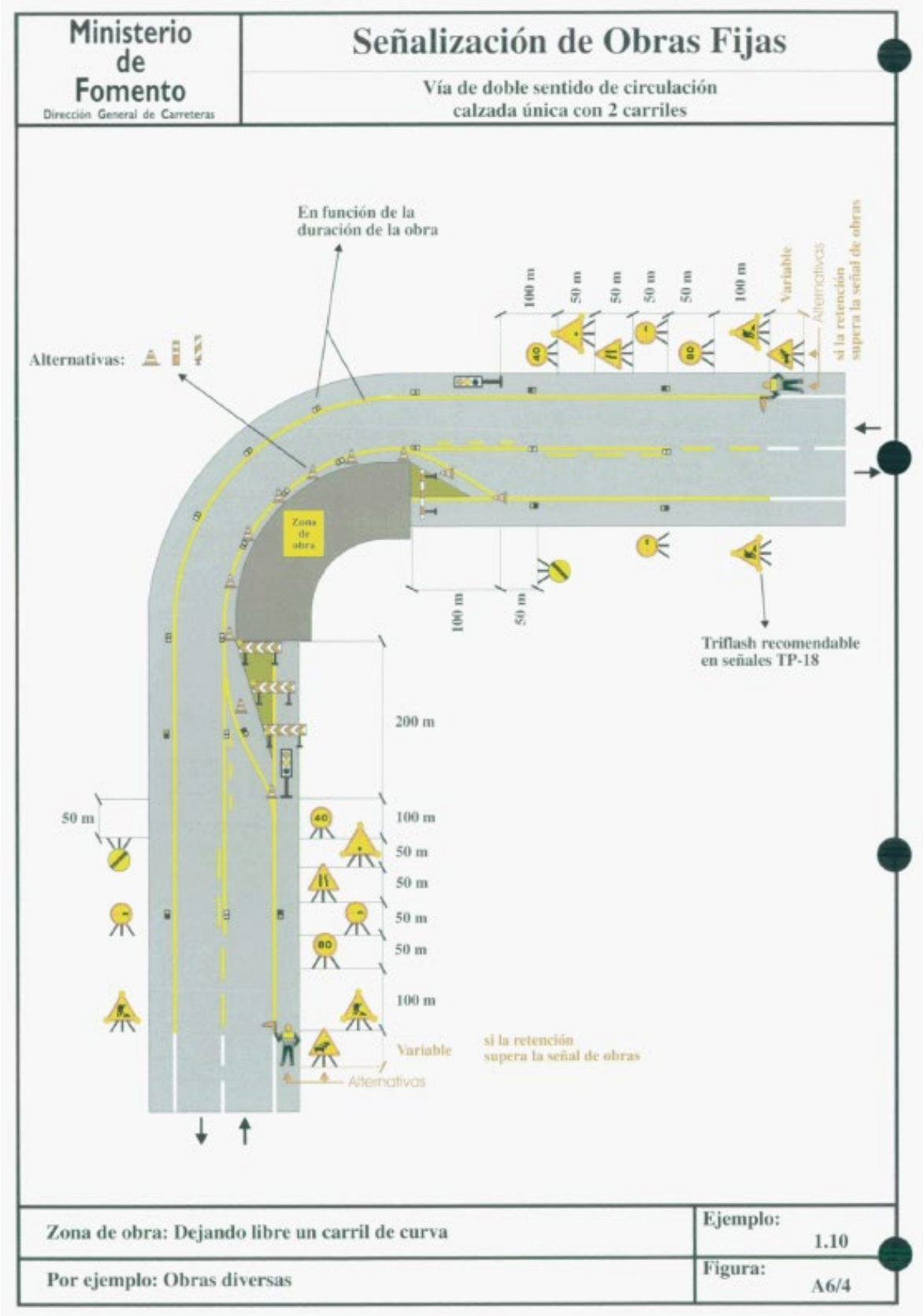


Imagen N.º 13 : Extractos de esquemas de la señalización. Orden Circular 8.1-IC.

Como se puede observar en los planos de desvío provisional de tráfico, se instalarán dos semáforos en la M-521 para regular el tráfico y los accesos al tramo compartido libre de circulación. Uno se encontrará en el acceso a Fresnedillas desde Robledo de Chavela, a una distancia de 200 metros del tramo cortado. El otro se ubicará a la salida de Fresnedillas, en dirección Robledo de Chavela, a una distancia de 100 metros del tramo afectado por las obras.

Además se instalarán dos semáforos adicionales para permitir y regular el acceso y la salida de la calle Vicente Rubio, por un lado, y de la calle de Robledo, por otro lado.

Como advertencia de la existencia de las obras, se dispondrán bandas sonoras en los accesos por la M-521 al tramo afectado por las obras.

En las siguientes imágenes, correspondiente a los planos de “Desvío de tráfico y señalización”, se representa toda la señalización y los elementos considerados que se han tenido en cuenta para realizar el desvío de tráfico en base a lo establecido en la Orden Circular 8.1-IC de Señalización de Obras y el Manual de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras:

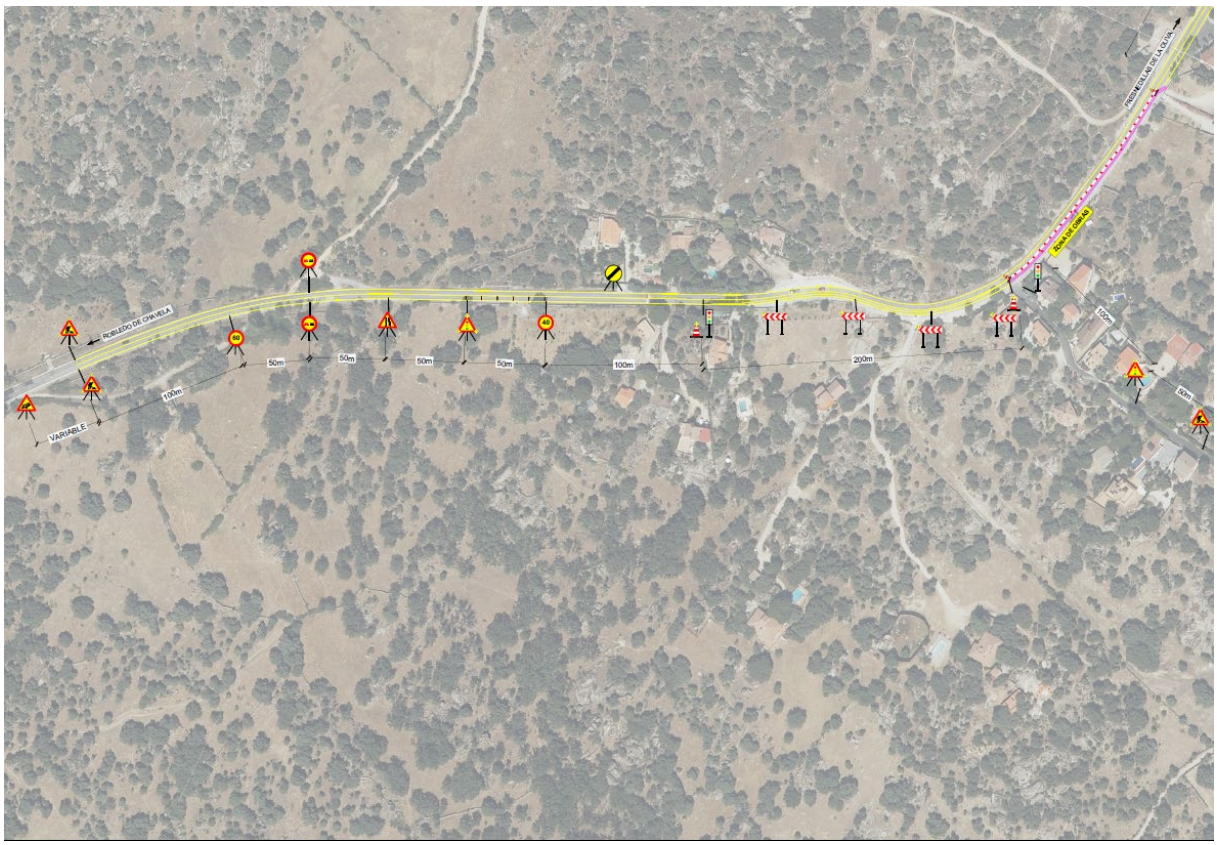


Imagen N.º 14 : Planta de señalización propuesta



Imagen N.º 15 : Planta de señalización propuesta.

6.1. SEÑALIZACIÓN DE APROXIMACIÓN Y ADVERTENCIA

Antes de la llegada a la zona de obra se establecerá un tramo de advertencia progresiva, con una secuencia de señalización que permita al conductor adecuar su velocidad y prestar especial atención:

- A 400 metros de la obra: señal de peligro TP-18 “Obras” en ambos márgenes y señal de limitación de velocidad TR-301 “60 km/h”, situada a 50 m de la anterior.
- Seguidamente, cada 50 metros se colocará el siguiente tren de señalización: prohibición de adelantamiento TP-305 en ambos márgenes, estrechamiento de calzada por la derecha TP-17a, advertencia de paso alternativo mediante semáforo TP-3 y limitación a 40 km/h TP-301.
- Siempre que sea posible se incluirán paneles de mensaje complementario tipo TS-810 o TS-860 advirtiendo del tipo de obra y la longitud del tramo afectado.

Además, como medida complementaria, en caso de que se detecte que la retención de tráfico supera los 400 metros en cualquiera de los accesos a la zona de obra, se procederá a reforzar la seguridad mediante la colocación de un operario con banderola o paleta para informar de la presencia de retenciones a los conductores, o bien mediante la instalación de señales temporales de congestión TP-31 a la distancia necesaria para garantizar una adecuada advertencia previa.

6.2. CANALIZACIÓN DE CARRILES

Una vez alcanzada la zona de influencia directa de la obra, se establecerá una clara canalización de carriles para guiar a los usuarios a través del tramo afectado:

- El carril derecho según avance de P.K. se mantendrá libre para la circulación alterna de vehículos.
- El carril izquierdo permanecerá cerrado para la excavación del colector.
- Se dispondrán conos de balizamiento retrorreflectantes con baliza intermitente (altura mínima de 75 cm, clase II o III) a intervalos de 5 metros desde el inicio de la reducción de calzada hasta el final de la obra.
- Se instalarán paneles direccionales con baliza intermitente para indicar el desvío de la trayectoria del carril activo.
- La señalización se completará con marcadores luminosos tipo triflash, sobre los elementos de señalización vertical más relevantes, para incrementar la visibilidad nocturna y en condiciones meteorológicas adversas.

Durante la ejecución de los trabajos se procederá a la eliminación o anulación temporal de las marcas viales blancas afectadas y se pintarán marcas viales provisionales de color amarillo para garantizar una correcta orientación de los usuarios durante todo el periodo de obra. Estas marcas delimitarán la zona de circulación habilitada en el carril libre, indicarán la presencia de cambios de rasante o alineación y servirán de apoyo visual a la señalización vertical y balizamiento temporal.

Las marcas amarillas cumplirán lo establecido en la sección 720 del PG-3 y serán retiradas completamente una vez finalizada la obra, procediendo a la reposición de la señalización definitiva en color blanco.

6.3. REGULACIÓN DEL TRÁFICO

La circulación de vehículos se realizará mediante paso alternativo:

- Semáforos portátiles tipo obra, ubicados a cada extremo del tramo afectado, regulando los sentidos de circulación con ciclos adaptados al tráfico horario previsto y longitudes del tramo.
- En tramos de longitud superior a 100 metros, se programará un ciclo de semáforo dinámico que optimice los tiempos de espera, garantizando la fluidez.

6.4. SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA DE ZONA DE OBRA

Para reforzar la protección de la zona de trabajo y garantizar la seguridad del personal de obra:

- Instalación de vallas reflectantes en el perímetro más próximo a la zanja.
- Uso de barreras tipo “New Jersey” cuando la proximidad al tráfico así lo exija, especialmente en zonas de cruce transversal.
- Colocación de señales de acceso exclusivo a vehículos autorizados en los accesos de obra, para evitar interferencias de tráfico no autorizado.
- Señal temporal de fin de prohibiciones TR-500 a 50 metros a la salida del tramo afectado.

6.5. ADAPTACIONES Y FLEXIBILIDAD

El esquema de señalización se adaptará a la evolución de la obra, contemplando:

- Desplazamiento progresivo del balizamiento conforme avance la apertura de zanja.
- Actualización de distancias de señalización para mantener siempre visible al menos una señal de advertencia desde 200 metros en ambos sentidos.
- En caso de cambios sustanciales en las condiciones de obra o tráfico, se procederá a la revisión y modificación del plan de señalización previa comunicación al órgano competente.
- Para todas las actuaciones que revistan mayor complejidad se dispondrá de señalistas para garantizar la seguridad del tráfico.

7. REPOSICIONES

Como consecuencia de las obras necesarias para la instalación del nuevo colector de saneamiento de PVC estructurado SN-8 de 400 mm en el tramo de la carretera M-521, se procederá al fresado de cinco cm de la capa de rodadura del carril afectado por las obras y a la demolición completa del firme existente en el ancho de la zanja del colector a instalar.

La reposición del firme se llevará a cabo de forma integral en toda la anchura de la sección a demoler, mientras que en toda la anchura de la semicalzada afectada se procederá a la reposición de los 5 cm de capa de rodadura fresada. De este modo, se garantiza la regularización completa de la sección afectada, evitando discontinuidades longitudinales y contribuyendo a una mayor durabilidad del pavimento tras la intervención.

El firme a reponer estará conformado por una capa de hormigón de 20cm, y dos capas de mezcla bituminosa en caliente:

• M.B.C de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70.

• M.B.C de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70.

Asimismo, se procederá a la reposición de la señalización horizontal afectada, incluyendo todas las marcas viales deterioradas durante los trabajos. El pintado de la calzada se realizará con pintura acrílica termoplástica blanca, conforme al artículo 700 “Marcas viales” del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), restituyendo las marcas de separación de carriles, líneas de borde y cualquier otra marca específica existente antes de la intervención. La restitución de la pintura se realizará en dos aplicaciones.

De igual forma, se contempla la reposición completa del lomo de asno afectado por la intervención. Se reconstruirá con las dimensiones, materiales y señalización que presentaba antes del inicio de la obra, garantizando su funcionalidad como elemento calmante de tráfico y asegurando la continuidad de las condiciones de seguridad vial en la zona.

Cabe destacar que en el tramo afectado por la obra se encuentra una tubería de abastecimiento existente, la cual será respetada en todo momento, ya que el nuevo colector proyectado discurrirá por debajo de dicha conducción, manteniéndose una distancia vertical

de seguridad suficiente que evita cualquier afección o interferencia durante la ejecución de los trabajos. Se extremarán las precauciones durante la excavación y relleno para no comprometer la integridad de dicha instalación, conforme a las buenas prácticas y normativa aplicable en obras de servicios urbanos.

Todos los trabajos de reposición se ejecutarán bajo criterios de calidad exigentes, realizando controles de compactación y regularidad superficial, para asegurar la correcta restitución de las condiciones iniciales de la carretera tras la ejecución de las obras.



Imagen N.º 16 : Planta de reposiciones propuesta.

8. CONCLUSIONES

Con la información y los documentos que constituyen el presente informe y, dado que, la intervención ha sido diseñada conforme a los principios de mínima afección al tráfico, compatibilizando las necesidades técnicas de ejecución con la seguridad vial y la funcionalidad de la carretera, se solicita el permiso de las actuaciones a ejecutar en la carretera M-521 según el procedimiento establecido.

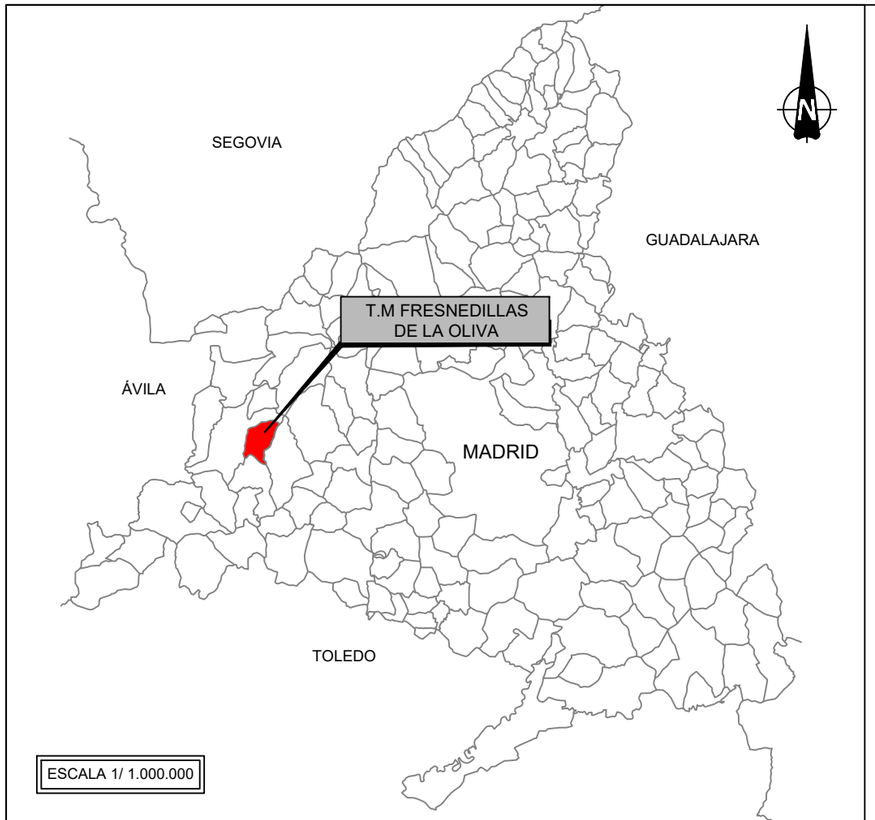
Por todo lo anteriormente expuesto, se firma de forma sucesiva el presente informe por los representantes de Canal de Isabel II, con los respectivos certificados electrónicos, considerándose en la fecha en que se encuentre consignada la última firma.

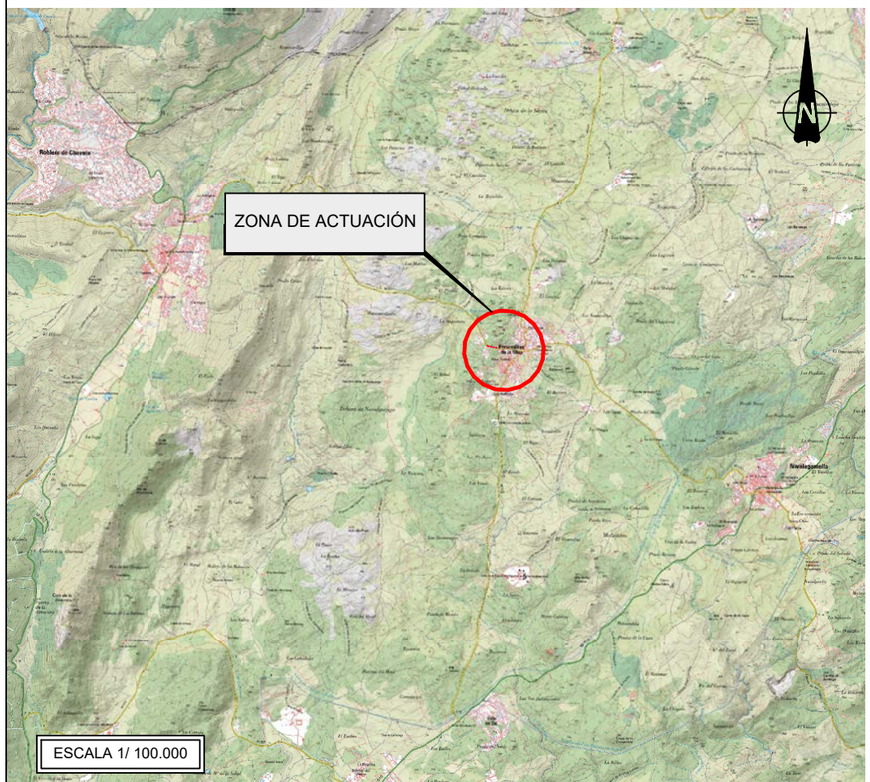
Madrid, a la fecha de la firma.

Marina López González	Eladio Vicente Muñoz Martínez
Área Técnica Canal de Isabel II Ente Público	Jefe de Área Técnica de Canal de Isabel II Ente Público

ANEXO I : PLANOS

1. SITUACIÓN
2. ESTADO ACTUAL
3. ESTADO FUTURO.
   3.1. PLANTA
   3.2. PERFIL LONGITUDINAL
   3.3. SECCIÓN TIPO
4. DESVÍO DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN
5. REPOSICIONES







Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: SEPTIEMBRE 2025

ESCALA: INDICADAS. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SITUACIÓN

Nº DE PLANO: 1. HOJA 1 DE 1

ROBLEDO DE CHAVELA

RED TELEFONIA

C/ de Vicente Rubio

M 521

ZONA DE ACTUACIÓN

RED ABASTECIMIENTO

RED ELECTRICA

RED TELEFONIA

RED ELECTRICA

RED ABASTECIMIENTO

P.43RA-9

P.43RA-9

RED ABASTECIMIENTO

RED SANEAMIENTO

P.43RA-10

P.43RA-10

P.43RA-17

FRESNEDILLAS DE LA OLIVA

P.43RA-17

RED ELECTRICA

RED TELEFONIA

P.43RA-8

P.43RA-8

P.43RA

RED ABASTECIMIENTO

REDES ABASTECIMIENTO
REDES GAS NATURAL
REDES BT
REDES SANEAMIENTO
REDES TELEFONIA

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO

NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO

NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

FECHA:

SEPTIEMBRE 2025

ESCALA:

1/500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:

ESTADO ACTUAL

Nº DE PLANO:

2

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: SEPTIEMBRE 2025

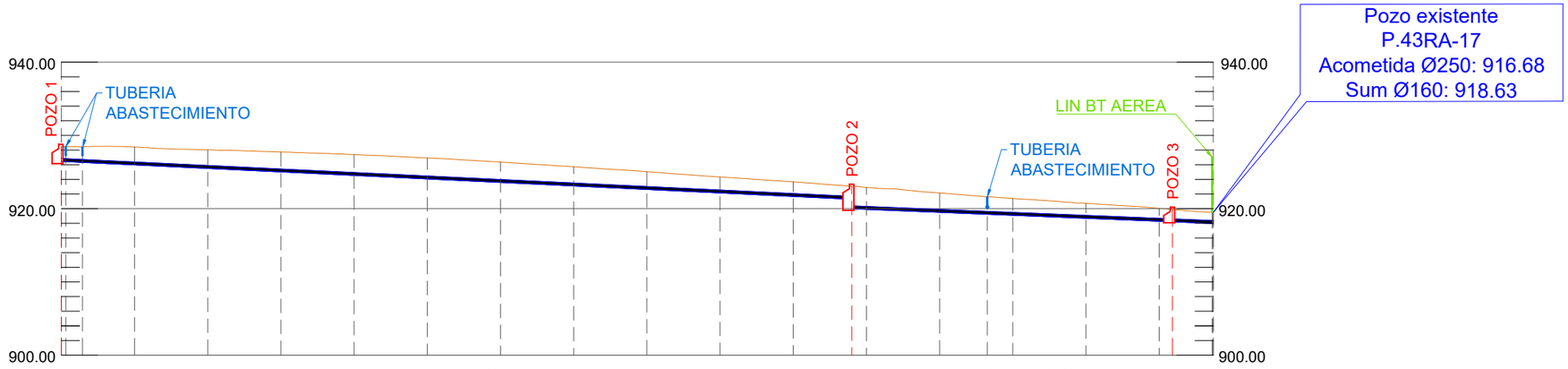
ESCALA: 1/500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO FUTURO. PLANTA

Nº DE PLANO: 3.1

HOJA 1 DE 1



Pendientes		i = -4.7854% d = 107.996												i = -4.0561% d = 49.391						
Cotas Rojas Desmonte		2.131	2.443	2.541	2.726	2.849	2.863	2.780	2.620	2.422	2.183	1.993	1.773		2.644	2.400	2.291	2.041	1.764	1.700
Cotas de Rasante	926.451	926.313	925.973	925.494	925.016	924.537	924.059	923.580	923.102	922.623	922.145	921.666	921.283	919.983	919.496	919.232	919.091	918.685	918.280	918.206
Cotas de Terreno	928.468	928.444	928.416	928.035	927.742	927.386	926.922	926.360	925.722	925.045	924.328	923.659	923.056	922.901	922.140	921.632	921.382	920.726	920.044	919.906
Distancias a Origen	0.000	2.895	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000	107.996	110.000	120.000	126.520	130.000	140.000	150.000	151.818
Distancias Parciales	0.000	2.280	7.105	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	7.996	2.004	10.000	6.520	3.480	10.000	10.000	1.818

REDES ABASTECIMIENTO
REDES GAS NATURAL
REDES BT
REDES SANEAMIENTO
REDES TELEFONIA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE
Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO
EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

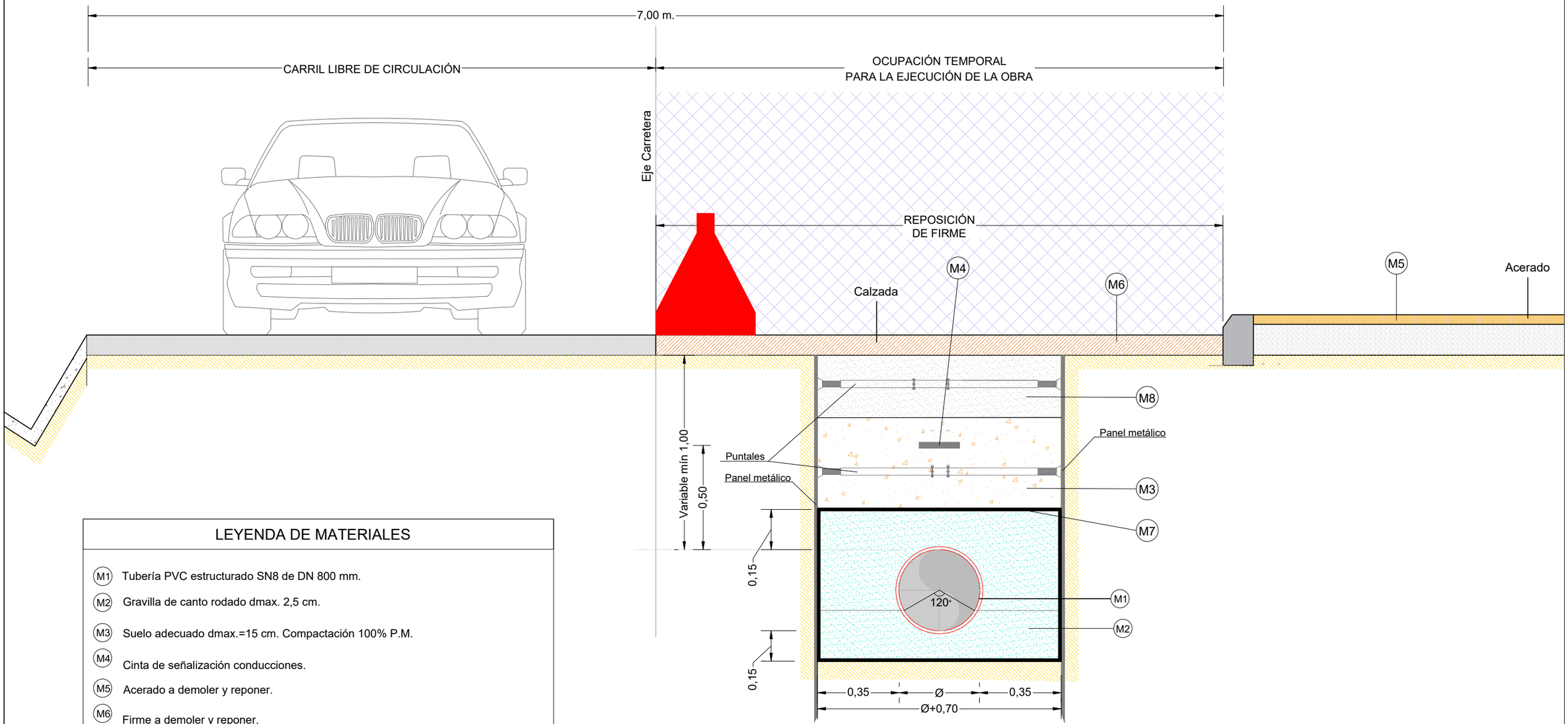
FECHA: SEPTIEMBRE 2025

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO FUTURO. PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3.2

HOJA 1 DE 1



LEYENDA DE MATERIALES

- (M1) Tubería PVC estructurado SN8 de DN 800 mm.
- (M2) Gravilla de canto rodado dmax. 2,5 cm.
- (M3) Suelo adecuado dmax.=15 cm. Compactación 100% P.M.
- (M4) Cinta de señalización conducciones.
- (M5) Acerado a demoler y reponer.
- (M6) Firme a demoler y reponer.
- (M7) Geotextil filtrante.
- (M8) Hormigón 30 cm.

NOTA: Las tierras de excavación serán cargadas sobre camión y llevadas a acopio temporal o, vertedero o lugar de empleo en el resto de la obra.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

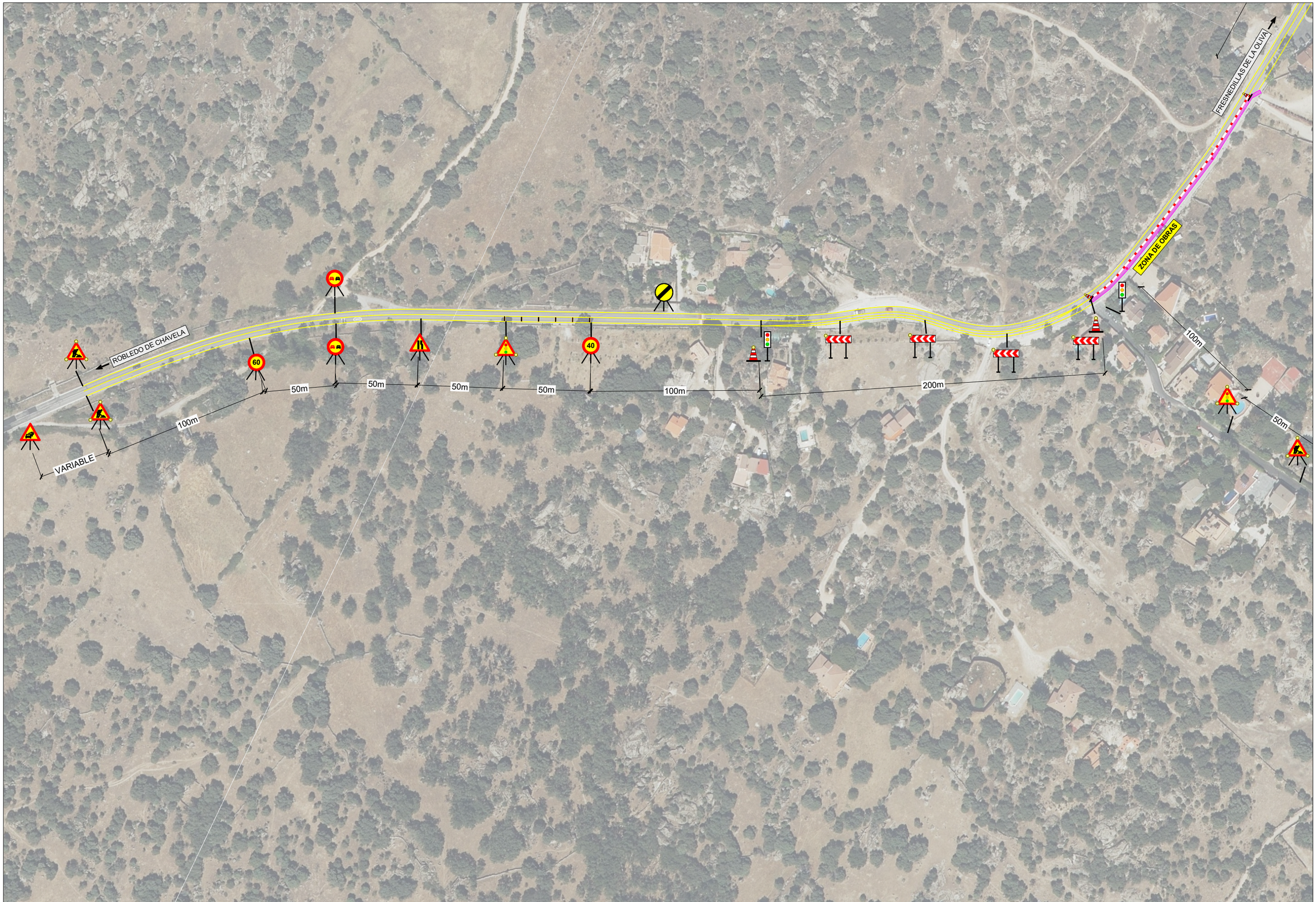
FECHA: SEPTIEMBRE 2025

ESCALA: 1/20 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO FUTURO. SECCIÓN TIPO

Nº DE PLANO: 3.3

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE
Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO
EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

FECHA: SEPTIEMBRE 2025

ESCALA: 1/2.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESVÍO DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN

Nº DE PLANO: 4
HOJA 1 DE 3



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

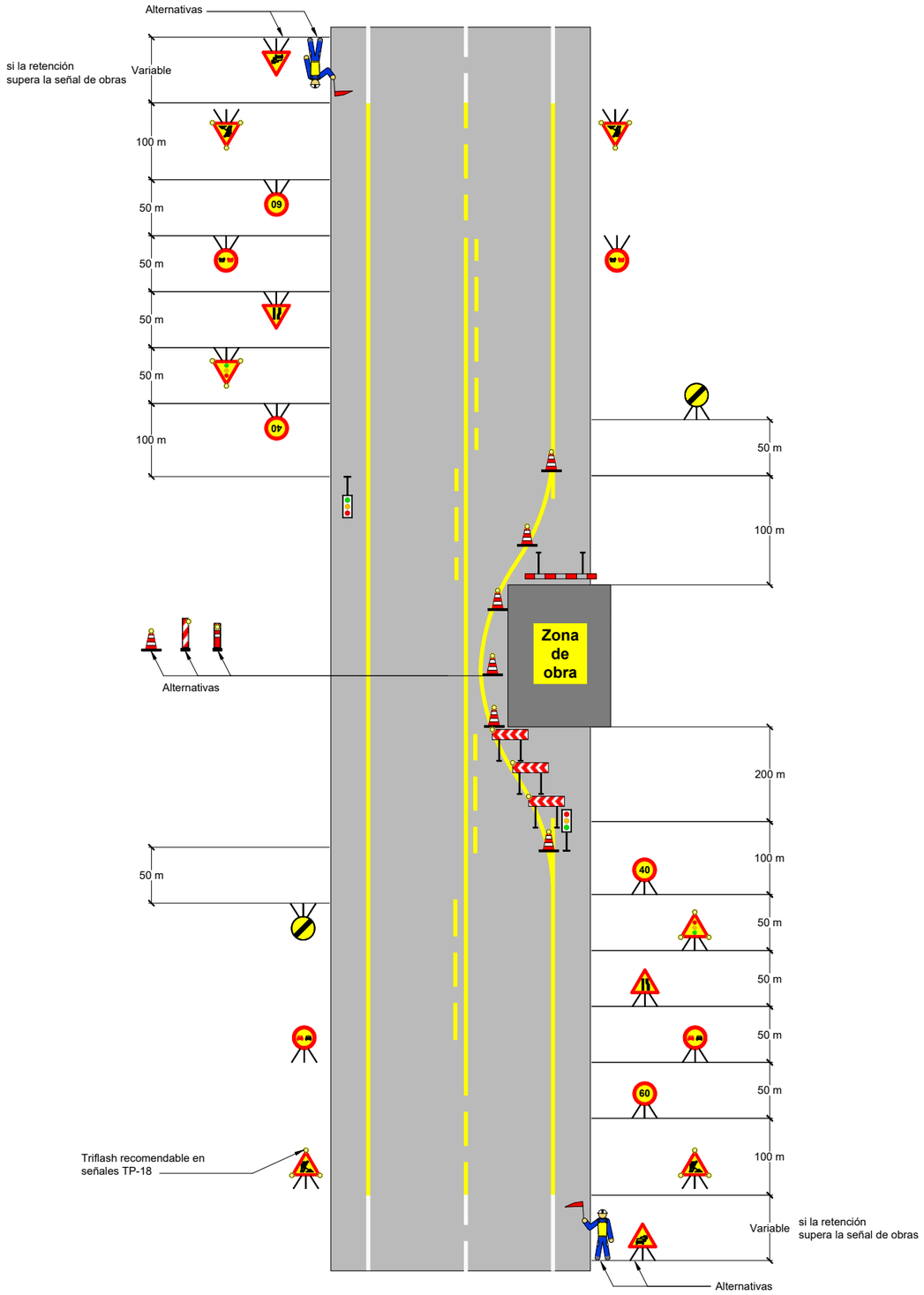
FECHA: SEPTIEMBRE 2025

ESCALA: 1/1.500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESVÍO DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN

Nº DE PLANO: 4

HOJA 2 DE 3



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	ESCALA: 1/2.000 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: DESVÍO DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN	Nº DE PLANO: 4 HOJA 3 DE 3



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCE Y PARALELISMO EN LA CARRETERA M-521 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: SEPTIEMBRE 2025

ESCALA: 1/500 — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES

Nº DE PLANO: 5

HOJA 1 DE 1

ANEXO II : CONVENIOS FIRMADO ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA Y CANAL DE ISABEL II

I. COMUNIDAD DE MADRID

C) Otras Disposiciones

Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior

CANAL DE ISABEL II

9 *CONVENIO de 8 de enero de 2025, de ejecución de infraestructuras de alcantarillado Plan Sanea en el municipio de Fresnedillas de la Oliva con cargo a cuota suplementaria, entre el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva, Canal de Isabel II y Canal de Isabel II, S. A. M. P.*

REUNIDOS

En Madrid, a 8 de enero de 2025.

De una parte, D. José Damián de la Peña Alonso.
De otra parte, D. José Luis Fernández-Quejo del Pozo.

Y de otra, D. Mariano González Sáez.

INTERVIENEN

El primero de los citados comparecientes, en nombre y representación del Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva (en adelante, el Ayuntamiento), en su condición de Alcalde-Presidente del mismo, en virtud de lo que disponen los artículos 30.1.a) y 135.2 de la Ley 2/2003, de 11 de marzo, de Administración Local de la Comunidad de Madrid (en adelante, Ley 2/2003) y 21.1.b) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local (en adelante, Ley 7/1985).

El segundo, en nombre y representación del Ente Público Canal de Isabel II (en adelante Ente Canal), Entidad de Derecho Público perteneciente a la Administración Institucional de la Comunidad de Madrid, en su condición de Gerente de dicha entidad, en virtud de Acuerdo del Consejo de Administración de fecha 24 de julio de 2023, por el que se le nombra Gerente del Ente Público Canal de Isabel II de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2 del Decreto 68/2012, de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II y en virtud de las facultades que tiene conferidas por delegación de fecha 7 de septiembre de 2018 (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 28 de septiembre de 2018) de conformidad con lo dispuesto en los artículos 5.1.c) y 5.2 del Decreto 68/2012, de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II.

El tercero, en nombre y representación de Canal de Isabel II, Sociedad Anónima, M. P. (en adelante, Sociedad Canal), en su condición de Consejero Delegado de dicha Empresa Pública, en virtud de las facultades que le corresponden, conferidas por acuerdo del Consejo de Administración de Canal de Isabel II, S. A. M. P, adoptado en su sesión celebrada el día 7 de septiembre 2023, elevado a documento público, autorizado por el Notario de Madrid, D. Manuel Gerardo Tarrío Berjano, el día 8 de septiembre de 2023, con el número 959 de su protocolo.

Las partes se reconocen capacidad legal y representación suficientes para celebrar el presente Convenio,

EXPONEN

Primero

El Ayuntamiento y el Ente Canal, junto a la Comunidad de Madrid, celebraron, en fecha 6 de junio de 2012, el Convenio para la prestación del servicio de alcantarillado en el municipio de Fresnedillas de la Oliva (en adelante, el Convenio de Alcantarillado), que fue publicado en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID número 171, de 19 de julio de 2012, del que el presente Convenio supone un acto de ejecución, lo que permite que

BOCM-20250122-9

el mismo pueda tener una duración superior a cuatro años, de conformidad con lo dispuesto por la Ley 8/2018, de 26 de diciembre, de modificación de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, para la garantía del carácter público del Canal de Isabel II.

Asimismo, en fecha de 6 de junio de 2012, el Ayuntamiento, la Comunidad de Madrid y el Ente Canal celebraron el Convenio relativo a la incorporación del Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva al Modelo de Gestión de Canal de Isabel II, que fue publicado en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID número 209, de 1 de septiembre de 2012.

Segundo

En fecha de 28 de febrero de 2018, la Sociedad Canal y el Ayuntamiento celebraron el Acuerdo para la ejecución de obras de infraestructuras hidráulicas en el Municipio de Fresnedillas de la Oliva, con cargo a cuota suplementaria, mediante el que se establecieron los mecanismos de financiación de obras urgentes comprendidas en la primera fase de la renovación de la red de alcantarillado del Municipio. El citado Acuerdo preveía la ejecución de 4 obras, por un importe total estimado de 197.355 euros, las cuales ya se han ejecutado en su totalidad. El importe de las cantidades invertidas, una vez ejecutadas las obras, asciende a la cantidad de 197.354,95 euros.

Para la financiación de las obras previstas en el Acuerdo de 28 de febrero de 2018, el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid adoptó el Acuerdo de 12 de junio de 2018, por el que se aprueba una cuota suplementaria en la tarifa de alcantarillado del municipio de Fresnedillas de la Oliva de 0,17 euros por metro cúbico consumido, con destino a la financiación de obras de infraestructuras hidráulicas, que continúa aplicándose en la actualidad, al no haber recuperado la Sociedad Canal el importe total de las cantidades invertidas. A fecha de 30 de septiembre de 2024 estaba pendiente de recuperar la cantidad de 98.192,72 euros, según información contable, sin perjuicio de que, como consecuencia de las liquidaciones realizadas posteriormente, esa cantidad pueda ser diferente en la fecha de entrada en vigor del presente Convenio.

La cuota suplementaria prevista en el Acuerdo de 28 de febrero de 2018 continuará aplicándose hasta que la Sociedad Canal recupere la totalidad de la inversión realizada.

El Acuerdo de 28 de febrero de 2018 referido en el presente expositivo, así como las obras y la cuota suplementaria previstas en el mismo, son independientes y no afectan de ningún modo al presente convenio de ejecución de infraestructuras de alcantarillado Plan Sanea en el municipio de Fresnedillas de la Oliva, ni a las obras y cuota suplementaria que en él se regulan.

Tercero

De acuerdo con lo establecido en los artículos 11 y 12 de la Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento de agua en la Comunidad de Madrid (en adelante, Ley 17/1984) y los artículos 1.2.13 y 6 del Decreto 137/1985, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre régimen económico y financiero del abastecimiento y saneamiento de agua en la Comunidad de Madrid (en adelante, Decreto 137/1985), las obras hidráulicas como las de renovación del alcantarillado se financian generalmente con cargo a una cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado que se repercute a los usuarios.

A este respecto, el esfuerzo económico que deben de realizar los usuarios del servicio que residen en municipios más pequeños, especialmente los de población inferior a 2.500 habitantes, para renovar las infraestructuras de alcantarillado del municipio es muy superior al que tendrían que realizar los usuarios de otros municipios de mayor población, al carecer aquéllos de las economías de escala que permiten distribuir entre un mayor número de usuarios el esfuerzo económico necesario para la renovación de las infraestructuras de alcantarillado mediante la aplicación de la cuota suplementaria. Dicha circunstancia produce, en la práctica, una situación de desigualdad entre los usuarios dependiendo del lugar donde residen.

Cuarto

Mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se aprobó el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023 para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos

BOCM-20250122-9

de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid (en adelante también, el Plan Estratégico), cuyo objetivo es garantizar la prestación de un servicio esencial en igualdad de condiciones en todos los municipios de la Comunidad de Madrid.

Las subvenciones reguladas en el Plan Estratégico se configuran como ayudas en especie que se conceden en régimen de concesión directa mediante la suscripción de un convenio con los Ayuntamientos accionistas de Canal de Isabel II, S. A. M. P. de menos de 2.500 habitantes y que hayan suscrito un convenio para la prestación del servicio de alcantarillado con Canal de Isabel II.

En el Plan Estratégico, se incluye la relación singularizada de los municipios que pueden ser beneficiarios de la citada subvención, entre los cuales se encuentra el Municipio de Fresnedillas de la Oliva.

La ayuda en especie contemplada en el Plan Estratégico abarca la ejecución y entrega de las obras de renovación del alcantarillado previstas en el Plan Director de alcantarillado del correspondiente municipio por el Ente Canal, así como su financiación con cargo al presupuesto de este ente público en un porcentaje del 76 % del coste de las mismas. El 24 % restante será financiado mediante el establecimiento de una cuota suplementaria.

Quinto

Simultáneamente a la suscripción de este convenio, el Ente Canal y el Ayuntamiento suscriben el Convenio por el que se instrumenta la concesión directa de una ayuda en especie de Canal de Isabel II para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en el municipio de Fresnedillas de la Oliva (en adelante, Convenio subvencional).

La ayuda en especie regulada en el Convenio subvencional consiste en la ejecución y entrega al Ayuntamiento de las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado previstas en el Plan Director de alcantarillado y definidas como prioridad 1 y 2, que se incluyen en su anexo, por el Ente Canal y financiadas con cargo al presupuesto del Ente Canal en el 76 % de su coste.

A este respecto, el Plan Director de Alcantarillado de Fresnedillas de la Oliva (en adelante, el Plan Director), de fecha abril de 2019, tiene la consideración de plan de actuación de la Comunidad de Madrid a los efectos previstos en los artículos 12.3 de la Ley 17/1984 y 6 del Decreto 137/1985. El mencionado Plan Director tiene por objeto describir las obras de renovación de la red de alcantarillado del municipio de Fresnedillas de la Oliva.

El referido Plan Director establece una clasificación de las obras según la urgencia y prioridad de las mismas.

Se consideran obras de prioridad 1 las actuaciones contempladas en el Plan Director que, por su urgencia e importancia para la adecuada y eficaz prestación del servicio de alcantarillado, deben ser ejecutadas con prioridad a las restantes actuaciones previstas en aquél.

Se consideran obras de prioridad 2 las actuaciones contempladas en el Plan Director cuya ejecución no tiene carácter urgente, aunque resultan necesarias para la adecuación de la red municipal de alcantarillado a las normas técnicas que aplica la Sociedad Canal y, por tanto, para garantizar la óptima prestación del servicio de alcantarillado.

Sexto

En el Convenio subvencional, el Ayuntamiento se obliga a financiar el 24 % del coste de las citadas obras mediante el establecimiento de una cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado, para lo cual se suscribe el presente Convenio.

La cuota suplementaria determinada en el presente convenio, de acuerdo con el estudio económico previo y la población del Ayuntamiento, permite equiparar la cuota suplementaria a la que correspondería a los usuarios de los municipios de mayor población.

Séptimo

La Ley 17/1984 establece que la explotación de los servicios de aducción, depuración y reutilización promovidos directamente o encomendados a la Comunidad de Madrid será realizada por el Canal de Isabel II en todo el territorio de la Comunidad de Madrid. El Canal de Isabel II realizará también las funciones relacionadas con los servicios hidráulicos que le sean encomendadas por la Comunidad de Madrid. Asimismo, el Ente Público Canal de Isabel II prestará los servicios de distribución y alcantarillado, de competencia municipal, cuando los mismo le hayan sido encomendados a través de convenios con las entidades locales en virtud de lo dispuesto en el artículo 5.3 de la Ley 17/1984 y en el artículo 137 de la Ley 2/2003.

BOCM-20250122-9

En aplicación de lo previsto en la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas (en adelante, Ley 3/2008), dichos servicios se prestan, actualmente, a través de la Sociedad Canal, en el marco del contrato, programa suscrito en junio de 2012 y con una vigencia de 50 años.

La ejecución de las obras recogidas en el Convenio subvencional y que se enumeran en el Anexo al presente Convenio será realizada por el Ente Canal; si bien, la recaudación de la correspondiente cuota suplementaria corresponde a la Socedad Canal. Por tanto, resulta procedente que ambas entidades sean Parte del presente Convenio.

Octavo

El Ente Canal basa su competencia para la celebración del Convenio en lo dispuesto por el artículo 6.2 de la Ley 17/1984, en relación con el artículo 5.3 de la misma norma, y por el artículo 137 de la Ley 2/2003.

Por su parte, el Ayuntamiento funda su competencia para la celebración del presente Convenio en las atribuidas en materia de evacuación de aguas residuales, de conformidad con el artículo 25.2.c) de la Ley 7/1985.

Las actuaciones a las que se compromete la Sociedad Canal con la celebración del presente Convenio están incluidas dentro de los fines que le son propios y de su objeto social, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 3/2008 y en sus Estatutos Sociales.

Asimismo, la firma del presente Convenio tiene su fundamento en la vinculación del Ayuntamiento al modelo de gestión de Canal de Isabel II mediante la firma del correspondiente Convenio de Incorporación al nuevo modelo de gestión de Canal de Isabel II y el Convenio de prestación del servicio de Alcantarillado antes citados.

Noveno

Del Plan Director resulta que la red municipal de alcantarillado adolece de diversas deficiencias que hacen necesaria la ejecución de las obras de renovación enumeradas en el Anexo del presente Convenio, con la finalidad de garantizar la prestación eficaz del servicio de alcantarillado, lo que, unido a la necesidad de garantizar la prestación de un servicio de alcantarillado en igualdad de condiciones en todos los municipios de la Comunidad de Madrid, justifica la necesidad y oportunidad de celebrar el Convenio.

En virtud del presente Convenio las partes desarrollan una cooperación entre ellas con la finalidad de garantizar que los servicios públicos que les incumben, en este supuesto, la prestación eficaz, eficiente y sostenible del servicio de alcantarillado, se prestan de modo que se logren los objetivos que tienen en común, estando guiada dicha cooperación, únicamente, por consideraciones relacionadas con el interés público. La realización de las obras contenidas en el Anexo del Convenio permitirá el cumplimiento del objetivo común de las partes relativo a la modernización y renovación de las infraestructuras que integran la red municipal de alcantarillado gestionada por la Sociedad Canal.

Décimo

El Ayuntamiento, el Ente Canal y la Sociedad Canal se reconocen recíprocamente capacidad y legitimación suficiente para la celebración del presente Convenio, que se regirá por las siguientes

ESTIPULACIONES

Primera

Objeto

El Ayuntamiento, el Ente Canal y la Sociedad Canal, acuerdan que las obras hidráulicas previstas en el Plan Director de alcantarillado definidas como prioridad 1 y 2, cuya ejecución por el Ente Canal se encuentra recogida en el Convenio subvencional, y que se enumeran en el Anexo del presente Convenio, se financien, en una cuantía equivalente al 24 % del coste de las obras, con cargo a lo recaudado por una cuota suplementaria, a aplicar junto con la tarifa de alcantarillado.

La cuantía de la cuota suplementaria se ha calculado de modo que, conforme al estudio económico previo y a la población del municipio, resulte equivalente a la que correspondería a los usuarios de los municipios de mayor población.

BOCM-20250122-9

En relación con las obras previstas en el Anexo al presente Convenio, se financiará mediante cuota suplementaria la cantidad de 2.411.916,12 euros. Esta cantidad tiene carácter estimativo, en base a los costes calculados a la fecha de la firma del Convenio, que podrán variar, conforme al importe de los contratos adjudicados para la realización de las obras.

El presente Convenio no implica gasto para la Comunidad de Madrid, puesto que las obras previstas en el mismo se financiarán con cargo al presupuesto del Ente Canal en el 76 % de su coste y mediante la cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado que se determina en el presente Convenio en el 24 % restante.

Segunda

Importe y actualización de la cuota suplementaria

El Ente Canal, la Sociedad Canal y el Ayuntamiento acuerdan tramitar ante el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid una cuota suplementaria de 0,87 euros por metro cúbico consumido, que será actualizada automáticamente conforme a los sucesivos aumentos o disminuciones que se produzcan anualmente en las tarifas aprobadas por la Comunidad de Madrid para los servicios de abastecimiento y saneamiento prestados por la Sociedad Canal.

El Ente Canal instará a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid a que realice los trámites oportunos ante el Consejo de Gobierno para la aprobación de la cuota suplementaria arriba definida.

Las cantidades recaudadas por esta cuota suplementaria servirán para financiar el 24 % del coste de las obras de renovación de la red de alcantarillado detalladas en el Anexo al presente Convenio, que serán ejecutadas por el Ente Canal en el marco del Convenio subvencional y de este Convenio.

La cuota suplementaria será de aplicación desde la entrada en vigor del acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid por el que se apruebe la misma, hasta la total recuperación del 24 % del coste real de las obras a acometer.

Tercera

Compromisos del Ente Canal

De conformidad con lo dispuesto en el Convenio subvencional, el Ente Canal se obliga a:

3.1. Redactar, a cargo del importe subvencionado, la documentación necesaria para la tramitación de las autorizaciones pertinentes y los proyectos que sean necesarios para la ejecución de las obras objeto del presente Convenio.

3.2. Colaborar con el Ayuntamiento para que éste consiga los informes, autorizaciones y cuantos permisos sean necesarios para el correcto desarrollo de las actuaciones.

3.3. Ejecutar las obras de las infraestructuras objeto del presente Convenio, por sí mismo o a través de sus contratistas seleccionados conforme a la normativa de contratación pública aplicable al Ente Canal, y asumir el pago de las certificaciones relativas a todos los conceptos relacionados con las obras de renovación de la red, una vez que se realicen, incluyendo los costes de la comprobación y vigilancia de las obras, seguridad y salud, y cualquier otro que sea necesario para la ejecución de las obras. En cualquier caso, la ejecución por parte del Ente Canal de las obras previstas en el presente Convenio, estará supeditada al otorgamiento de todos los permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios por parte de todas las administraciones públicas competentes.

3.4. Poner a disposición del Ayuntamiento la justificación documental de todas las inversiones que se realicen en ejecución de las obras contempladas en el presente Convenio, tales como certificaciones de obra, facturas de asistencias técnicas, materiales, seguridad y salud y cualquier otro concepto de gasto, distinguiendo aquellos gastos o inversiones que se financiarán con cargo a la ayuda en especie de los que deban ser financiados con cargo a la cuota suplementaria.

3.5. Informar al Ayuntamiento, como mínimo una vez al año, del seguimiento del coste de las obras ejecutadas y de las cantidades recuperadas por aplicación de la cuota suplementaria.

3.6. Proceder a la entrega de las obras ejecutadas al Ayuntamiento, debiendo levantar acta que será suscrita por un representante del Ente Canal, un representante del Ayuntamiento y un representante de la Sociedad Canal, por estar las infraestructuras objeto del presente Convenio afectas a la prestación del servicio público que esa empresa tiene encomendado.

BOCM-20250122-9

3.7. Entregar a la Sociedad Canal la documentación As Built de las obras ejecutadas.

3.8. Dar traslado a la Comunidad de Madrid de la relación de las infraestructuras ejecutadas para su incorporación a la Red General de la Comunidad de Madrid.

3.9. Informar periódicamente al Ayuntamiento sobre la planificación de las obras contempladas en el Anexo al presente Convenio, dándose prioridad en la ejecución a aquellas obras que se consideren más urgentes, atendiendo, principalmente, a criterios objetivos, como criterios medioambientales y de evitación de daños a terceros.

3.10. Tramitar con celeridad la elevación a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, para su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, de la correspondiente cuota suplementaria para la recuperación de las inversiones objeto del presente Convenio.

3.11. Garantizar la coordinación necesaria con la Sociedad Canal para el correcto seguimiento y control de la deuda en relación con la inversión.

Cuarta

Compromisos del Ayuntamiento

De conformidad con lo dispuesto en el Convenio subvencional, el Ayuntamiento se obliga a:

4.1. Aportar certificación del fedatario municipal de la disponibilidad de los terrenos y de la adecuación de los mismos al uso al que se pretenden destinar, respecto de todas las actuaciones contempladas en el presente convenio.

4.2. Poner a disposición del Ente Canal los terrenos o inmuebles en los que se vayan a ejecutar las actuaciones contempladas en el presente convenio y, en particular, para el acopio de materiales, maquinaria, casetas de obra, etc.

4.3. En caso de que fuera necesario, el Ayuntamiento se compromete a constituir a favor del Ente Canal los derechos de servidumbre que resulten precisos para la ejecución de las obras, así como para su posterior explotación y mantenimiento.

4.4. Aportar todos los informes, autorizaciones y cuantos permisos sean necesarios para el correcto desarrollo de las actuaciones, para cuya consecución contará con la colaboración del Ente Canal.

4.5. Autorizar la ejecución de las obras previstas en el Anexo de este convenio y poner a disposición del Ente Canal la red de alcantarillado municipal cuya renovación sea objeto del presente Convenio.

4.6. Revisar, en el plazo de 30 días naturales, los documentos justificativos de todas las inversiones que se realicen en ejecución del presente Convenio, tales como certificaciones de obra, facturas de asistencias técnicas, materiales, seguridad y salud, y cualesquiera otros, a contar desde su presentación en el Registro General del Ayuntamiento, entendiéndose que presta su conformidad a los mismos transcurrido el citado plazo sin que se haya alegado cuestión alguna.

4.7. Garantizar la rápida tramitación de las licencias, autorizaciones y los permisos necesarios para la ejecución de las obras incluidas en el Anexo del presente Convenio, en el ámbito de sus competencias.

4.8. Recibir las infraestructuras ejecutadas por el Ente Canal, una vez que se haya formalizado el acta de entrega material de las mismas a su favor por el contratista, y promotor en caso de obra sustitutoria. Las obras serán de titularidad del Ayuntamiento, en los casos que así resulte de la legislación aplicable, que autoriza en todo caso su adscripción a la Sociedad Canal a fin de garantizar su pacífica gestión y explotación. En cualquier caso, la puesta a disposición de las infraestructuras a favor de la Sociedad Canal será título suficiente para que la misma preste el servicio público al que aquellas se encuentren afectas.

Quinta

Compromisos de la Sociedad Canal

La Sociedad Canal se obliga a:

5.1. Redactar el Plan Director de alcantarillado del Ayuntamiento, entregarlo al Ente Canal y colaborar en el análisis, interpretación y, en su caso, ajustes o modificaciones que puedan ser necesarios en el Plan Director para la correcta ejecución de las obras.

5.2. Coordinar con el Ente Canal la planificación y ejecución de las obras previstas en el presente Convenio y facilitar con celeridad cualquier documentación que sea requerida por el Ente Público en este sentido.

BOCM-20250122-9

5.3. Iniciar los trámites pertinentes para la tramitación de la cuota suplementaria prevista en la estipulación segunda de este Convenio, incluyendo la correspondiente coordinación con el Ente Canal, hasta su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid y posterior publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

5.4. Gestionar el cobro de la cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado prevista en el presente Convenio.

5.5. Transferir al Ente Canal las cantidades recaudadas en concepto de cuota suplementaria en virtud del presente Convenio y, en su caso, el IVA correspondiente a las mismas, para la financiación de las obras detalladas en el Anexo del presente Convenio.

5.6. Garantizar la coordinación necesaria con el Ente Canal para el correcto seguimiento y control de la deuda en relación con la inversión.

5.7. Registrar las infraestructuras ejecutadas para su incorporación a la Red General de la Comunidad de Madrid y posterior adscripción a la Sociedad Canal.

Sexta

Modificación de la relación de obras

En el caso de que fuera necesario modificar o ajustar alguna de las actuaciones previstas en el Plan Director que afecte a las obras relacionadas en el Anexo de este Convenio, se procederá a su modificación mediante la formalización, de mutuo acuerdo de las partes, de la correspondiente adenda.

También podrá incluirse en el Anexo del Convenio la realización de obras de carácter urgente comprendidas en el Plan Director, calificadas como de prioridad 1 o de prioridad 2, siempre respetando el importe máximo de obras definido en este Convenio y en el Convenio subvencional. Cualquier modificación de la relación de obras incluidas en el Anexo requerirá la suscripción de la correspondiente adenda de mutuo acuerdo de las partes.

Séptima

Titularidad de las obras y adscripción

Las obras de renovación de la red de alcantarillado objeto del presente Convenio que realice Ente Canal tendrán la consideración de obras de titularidad municipal.

Las redes e infraestructuras construidas conforme a lo previsto en el presente Convenio se integrarán en la Red General de la Comunidad de Madrid, según dispone el artículo 5.3 de la Ley 17/1984, durante el período de vigencia del Convenio de Alcantarillado, y serán adscritas a Sociedad Canal, por estar afectas a la prestación del servicio público que esa empresa tiene encomendado.

Octava

Seguimiento del Convenio

Ente Canal, Sociedad Canal y el Ayuntamiento acuerdan constituir una comisión de seguimiento del Convenio, que mantendrá las reuniones que estimen oportunas para la correcta ejecución e interpretación del presente Convenio y para la resolución de las cuestiones e incidencias que puedan plantearse en la aplicación del mismo.

La comisión de seguimiento estará integrada por un representante y un suplente de cada una de las partes. Las partes designarán expresamente a su representante y a su suplente en la comisión de seguimiento, y se obligan a comunicar a las otras partes dicha designación, así como cualquier cambio organizativo que implique un cambio en su representante y/o suplente en la comisión de seguimiento.

Los representantes y suplentes inicialmente designados podrán ser sustituidos en cualquier momento mediante su comunicación fehaciente a las otras partes, siendo efectiva dicha sustitución en el momento de su notificación formal y de manera automática.

Novena

Naturaleza del presente Convenio

El presente Convenio tiene naturaleza administrativa y se encuentra excluido del ámbito de aplicación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

BOCM-20250122-9

Décima

Consecuencias aplicables en caso de incumplimiento de las obligaciones de las partes

Si alguna de las partes incumpliera las obligaciones o compromisos asumidos mediante el presente Convenio, deberá indemnizar a la parte contraria por los daños y perjuicios causados como consecuencia del incumplimiento.

Para determinar la indemnización se tendrán en cuenta los siguientes criterios: (i) acreditación de los daños y perjuicios sufridos, (ii) acreditación de la relación causa-efecto entre el incumplimiento de las obligaciones previstas en el presente convenio y los daños y perjuicios causados y (iii) justificación de la valoración económica de los daños y perjuicios causados. Todo ello sin perjuicio de criterios adicionales regulados en la normativa vigente en esta materia.

De conformidad con lo dispuesto en el Convenio subvencional, los incumplimientos del Ayuntamiento podrán conllevar la obligación de reintegrar al Ente Canal el importe que haya supuesto la ejecución de las obras con los intereses legales calculados desde la fecha del último pago al contratista o contratistas adjudicatarios de las mismas.

Undécima

Resolución de conflictos

Cualquier controversia que surja entre las partes, que se derive directa o indirectamente del presente Convenio, incluidas las cuestiones relativas a su existencia, validez, eficacia, interpretación, cumplimiento o resolución, será resuelta por los Juzgados o Tribunales de la jurisdicción contencioso-administrativa.

Duodécima

Causas de resolución del Convenio

Son causas de resolución las siguientes:

a) El transcurso del plazo de vigencia del Convenio sin haberse acordado su prórroga.
b) El acuerdo unánime de todas las partes.
c) El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por alguna de las partes.
   En este caso, cualquiera de las partes podrá notificar a la parte incumplidora un requerimiento para que cumpla en un determinado plazo, que deberá ser razonable, en función del contenido de la obligación, con las obligaciones o compromisos que se consideran incumplidos. Este requerimiento será comunicado a la comisión de seguimiento del Convenio y a las demás partes.
   Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, la parte que lo dirigió notificará a las restantes partes la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el Convenio.
d) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del Convenio.
e) Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en la Ley.

Decimotercera

Entrada en vigor y duración

El presente Convenio surtirá efectos al día siguiente de su firma, una vez aprobado por el órgano competente del Ayuntamiento, del Ente Canal y de la Sociedad Canal, y permanecerá vigente durante un plazo de treinta años. Si finalizado ese plazo el Ente Canal no hubiese recuperado completamente la inversión realizada en el marco del presente Convenio, este deberá ser expresamente prorrogado por las Partes por el plazo que sea necesario para que el Ente Canal pueda recuperar las inversiones realizadas.

No obstante, la duración total del presente Convenio, prórrogas incluidas, no podrá exceder del plazo de vigencia del Convenio de Alcantarillado vigente o del que, en su caso, lo sustituya.

Y siendo cuanto antecede fiel reflejo de la voluntad de las Partes, firman de forma sucesiva el presente Convenio, con los respectivos certificados electrónicos, considerándose firmado en Madrid, en la fecha en que se encuentre consignada la última firma de las Partes.

BOCM-20250122-9

Madrid, a 8 de enero de 2025.—Por el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva, José Damián de la Peña Alonso.—Por Canal de Isabel II, José Luis Fernández-Quejo del Pozo.—Por Canal de Isabel II, S. A. M. P., Mariano González Sáez.

BOCM-20250122-9

ANEXO:

ACTUACIÓN	PEM	PRESUPUESTO (C/IVA)
ALC_FRO_P1A_01	527.336,48	638.077,14
ALC_FRO_P1A_02	293.053,38	354.594,59
ALC_FRO_P1A_03	611.393,45	739.786,07
ALC_FRO_P1A_04	255.270,64	308.877,47
ALC_FRO_P1A_05	37.645,78	45.551,39
ALC_FRO_P1A_06	297.611,71	360.110,17
ALC_FRO_P1A_07	785.092,25	949.961,62
ALC_FRO_P1A_08	904.576,37	1.094.537,41
ALC_FRO_P1A_09_REV	470.881,04	569.766,06
ALC_FRO_P1B_01	152.693,10	184.758,65
ALC_FRO_P1B_02	200.910,20	243.101,34
ALC_FRO_P1B_03	110.835,81	134.111,33
ALC_FRO_P1B_04	10.050,85	12.161,53
ALC_FRO_P1B_05	98.683,09	119.406,54
ALC_FRO_P2_01	1.868.229,38	2.260.557,55
ALC_FRO_P2_02	283.993,13	343.631,69
ALC_FRO_P2_03	385.952,74	467.002,82
ALC_FRO_P2_04	295.605,05	357.682,11
ALC_FRO_P2_05	177.844,22	215.191,51
ALC_FRO_P2_06	45.900,00	55.539,00
ALC_FRO_P2_07	371.876,65	449.970,75
ALC_FRO_P2_08	120.060,95	145.273,75
TOTAL	**8.305.496,27**	**10.049.650,49**

A continuación, se muestra una tabla resumen con las cantidades que corresponde asumir a Canal de Isabel II y las que corresponde al Ayuntamiento, así como el cálculo de la cuota suplementaria.

SUMA IMPORTE ACTUACIONES	APORTACIÓN AYUNTAMIENTO (24%)	APORTACIÓN CANAL DE ISABEL II (76%)	m^3 PROMEDIO ANUAL	CUOTA SUPLEMENTARIA (€/m^3)
10.049.650,49	2.411.916,12	7.637.734,37	92.654	0,87

(01/310/25)

BOCM-20250122-9

I. COMUNIDAD DE MADRID

C) Otras Disposiciones

Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior

CANAL DE ISABEL II

10 *CONVENIO de 8 de enero de 2025, entre Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva, por el que se instrumenta la concesión directa de una ayuda en especie de Canal de Isabel II por valor de 7.637.734,37 euros para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en el municipio de Fresnedillas de la Oliva.*

REUNIDOS

De una parte: D. José Luis Fernández-Quejo del Pozo.
De otra parte: D. José Damián de la Peña Alonso.

INTERVIENEN

El primero, en nombre y representación del Ente Público Canal de Isabel II (en adelante también, Ente Canal), Entidad de Derecho Público perteneciente a la Administración Institucional de la Comunidad de Madrid, en su condición de Gerente de dicha empresa pública, en virtud de Acuerdo del Consejo de Administración de fecha 24 de julio de 2023, por el que se le nombra Gerente del Ente Público Canal de Isabel II de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2 del Decreto 68/2012, de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II y en virtud de las facultades que tiene conferidas por delegación de fecha 3 de marzo de 2023 (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 23 de marzo de 2023, corrección de errores de 27 de marzo de 2023) de conformidad con lo dispuesto en los artículos 5.1.c) y 5.2 del Decreto 68/2012, de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II.

El segundo, en nombre y representación del Ayuntamiento de Fresnedillas de la Oliva (en adelante, el Ayuntamiento), en su condición de Alcalde-Presidente del mismo, en virtud de lo que disponen los artículos 30.1.a) y 135.2 de la Ley 2/2003, de 11 de marzo, de Administración Local de la Comunidad de Madrid, y 21.1.a) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.

Las partes se reconocen mutuamente capacidad legal suficiente para celebrar el presente Convenio y,

EXPONEN

Primero

Canal de Isabel II es una entidad de derecho público, con personalidad jurídica propia, adscrita a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3.2 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones (en adelante, Ley 38/2003) puede otorgar subvenciones públicas en el marco de sus competencias.

La Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento en la Comunidad de Madrid (en adelante, Ley 17/1984), establece que la explotación de los servicios de aducción, depuración y reutilización promovidos directamente o encomendados a la Comunidad de Madrid será realizada por el Canal de Isabel II en todo el territorio de la Comunidad de Madrid. El Canal de Isabel II realizará también las funciones relacionadas con los servicios hidráulicos que le sean encomendadas por la Comunidad de Madrid. Asimismo, el Ente Público Canal de Isabel II prestará los servicios de distribución y alcantarillado, de competencia municipal, cuando los mismo le han sido encomendados a través de convenios con las entidades lo-

BOCM-20250122-10

cales en virtud de lo dispuesto en el artículo 5.3 de la Ley 17/1984 y en el artículo 137 de la Ley 2/2003, de 11 de marzo, de Administración Local de la Comunidad de Madrid.

En aplicación de lo previsto en la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas (en adelante, Ley 3/2008), dichos servicios se prestan, actualmente, a través de la sociedad Canal de Isabel II, S. A., M. P. (en adelante también, Sociedad Canal), en el marco del contrato-programa suscrito en junio de 2012 y una vigencia de 50 años.

Segundo

Con la finalidad de facilitar la financiación de las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado de los municipios accionistas de Canal de Isabel II, S. A., M. P., en los que dicha empresa pública presta el servicio de alcantarillado, los Consejos de Administración del Ente Canal y de la Sociedad Canal aprobaron el "Plan Sanea 2018-2030" (en adelante, Plan Sanea). El Plan Sanea tiene por objeto la planificación y la ejecución de las obras necesarias para la renovación de las redes de alcantarillado de los municipios que soliciten participar en el Plan, de modo que se logre la adecuación de las mencionadas redes a los planes directores redactados para cada municipio, en el horizonte temporal del Plan Estratégico 2018-2030, así como la más eficaz prestación del servicio de alcantarillado por la Sociedad Canal en aquellos municipios.

Las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado que se ejecuten en el marco del Plan Sanea se financian con cargo a una cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado. La cuota suplementaria es de aplicación desde la entrada en vigor del acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid por el que se apruebe la misma, hasta la total recuperación del coste real de las obras que se acuerde acometer con un plazo máximo de treinta años.

La aplicación del Plan Sanea permite que el importe de las cuotas suplementarias a aplicar a los usuarios del servicio sea mucho más bajo y que la renovación de las infraestructuras de alcantarillado tenga un impacto asumible para los ciudadanos.

No obstante, el esfuerzo económico que deben de realizar los usuarios del servicio que residen en municipios de población inferior a 2.500 habitantes para renovar las infraestructuras de alcantarillado del municipio es muy superior al que tendrían que realizar los usuarios de otros municipios de mayor población, al carecer aquéllos de las economías de escala que permiten distribuir entre un mayor número de usuarios el esfuerzo económico necesario para la renovación de las infraestructuras de alcantarillado mediante la aplicación de la cuota suplementaria. Dichas circunstancias producen en la práctica una situación de desigualdad entre los usuarios dependiendo del lugar donde residen.

Tercero

Según el estudio económico previo realizado por la Sociedad Canal, la inversión total estimada para la renovación de la red de alcantarillado de los 25 municipios de menos de 2.500 habitantes que se pudieran adherir al Plan Sanea asciende a 88,71 millones de euros, lo que supone una repercusión de 2.732 euros/hab., mientras que, en los municipios adheribles al Plan Sanea con población superior a 2.500 habitantes, la inversión estimada para la renovación de la red de alcantarillado asciende a 1.577,74 millones de euros, lo que supone una repercusión de 664 euros/hab.

Tomando como referencia estos datos, se ha estimado que, para garantizar a los usuarios de un municipio de menos de 2.500 habitantes como el municipio de Fresnedillas de la Oliva la prestación de un servicio de equivalente calidad y condiciones económicas, se requiere un aporte de recursos para la financiación de las obras de un 76 por 100 de su coste, como complemento a las cantidades recaudadas mediante la cuota suplementaria que se pudiera repercutir.

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se ha aprobado el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023 para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid (en adelante también, el Plan Estratégico).

En el anexo de dicho Plan Estratégico, se relacionan los 25 municipios de la Comunidad de Madrid potenciales beneficiarios de las ayudas. Entre los mismos, se incluye al municipio de Fresnedillas de la Oliva como potencial beneficiario de una ayuda en especie consistente en la ejecución y entrega de las obras de renovación del alcantarillado previstas en el Plan Di-

BOCM-20250122-10

rector por el Ente Canal, así como su financiación con cargo al presupuesto de este ente público en un porcentaje del 76 por 100 del coste de las mismas. El 24 por 100 restante será financiado mediante el establecimiento de la correspondiente cuota suplementaria.

Mediante informe del Consejero de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de 8 de mayo de 2024 se justifica la concurrencia de razones excepcionales que aconsejan el otorgamiento de ayudas en especie en régimen de concesión directa para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Todo ello en virtud de lo que dispone el artículo 4.6 de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid.

Cuarto

El Plan Director de Alcantarillado de Fresnedillas de la Oliva (en adelante, el Plan Director), de fecha abril de 2019, tiene la consideración de plan de actuación de la Comunidad de Madrid a los efectos previstos en los artículos 12.3 de la Ley 17/1984 y 6 del Decreto 137/1985. El mencionado Plan Director tiene por objeto describir las obras de renovación de la red de alcantarillado del municipio de Fresnedillas de la Oliva.

El referido Plan Director establece una clasificación de las obras según la urgencia y prioridad de las mismas.

Se consideran obras de prioridad 1 las actuaciones contempladas en el Plan Director que, por su urgencia e importancia para la adecuada y eficaz prestación del servicio de alcantarillado, deben ser ejecutadas con prioridad a las restantes actuaciones previstas en aquel.

Se consideran obras de prioridad 2 las actuaciones contempladas en el Plan Director cuya ejecución no tiene carácter urgente, aunque resultan necesarias para la adecuación de la red municipal de alcantarillado a las normas técnicas que aplica la Sociedad Canal y, por tanto, para garantizar la óptima prestación del servicio de alcantarillado.

Quinto

La ayuda en especie otorgada mediante el presente Convenio consiste en la entrega al Ayuntamiento de las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado previstas en el Plan Director de alcantarillado del municipio, definidas como prioridad 1 y 2 que se enumeran en el Anexo al presente Convenio, ejecutadas por el Ente Canal y financiadas con cargo al presupuesto del Ente Canal en el 76 por 100 de su coste.

A su vez, el Ayuntamiento está de acuerdo en que el 24 por 100 del coste de las obras se financie mediante el pago de una cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado, para lo cual se suscribirá el correspondiente convenio de ejecución de infraestructuras de alcantarillado Plan Sanea en el que será parte la Sociedad Canal.

Sexto

El Ente Canal basa su competencia para la celebración del Convenio en lo dispuesto en el artículo 16.dos.2 de la Ley 3/2008, según el cual este Ente Público mantiene la titularidad y el ejercicio de las potestades administrativas que corresponden a la Comunidad de Madrid en materia de aducción y depuración, entre las que se encuentran, letra "b) Las potestades administrativas que corresponden a la Comunidad de Madrid en materia de aducción y depuración del agua, incluida la potestad sancionadora" y letra "c) Los servicios de abastecimiento y saneamiento que presta en virtud de la Ley 17/1984, de 20 de diciembre, y de la restante legislación que le es de aplicación".

La titularidad y el ejercicio de estas potestades administrativas le facultan para el otorgamiento de subvenciones de su ámbito de competencias, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3.2 de la Ley 38/2003.

Por su parte, el Ayuntamiento funda su competencia para la celebración del presente Convenio en las atribuidas en materia de evacuación de aguas residuales, de conformidad con el artículo 25.2.c) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.

El Ayuntamiento cumple los requisitos establecidos en el Plan Estratégico para ser beneficiario de la subvención ya que:

— Suscribió el Convenio de Incorporación al modelo de gestión de Canal de Isabel II en fecha 6 de junio de 2012.
— Suscribió el Convenio para la prestación del servicio de alcantarillado en fecha 6 de junio de 2012.

BOCM-20250122-10

— Su población, según el dato publicado por el INE correspondiente al 1 de enero del año 2020, es de 1.651 habitantes.

Asimismo, conforme a lo establecido en el artículo 13.2.e) de la Ley 38/2003 y el artículo 8.e) de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, se ha constatado que el beneficiario se halla al corriente de sus obligaciones tributarias y frente a la Seguridad Social y no tiene deudas en período ejecutivo de pago con la Comunidad de Madrid.

Séptimo

En los artículos 123 y siguientes de la Ley 2/2003, de 11 de marzo, de Administración Local de la Comunidad de Madrid, se encomiendan a esta las funciones de colaboración y cooperación con las entidades locales, especialmente en el caso de las entidades de menor capacidad económica como los municipios de menor población, para garantizar la prestación integral y adecuada de los servicios de competencia municipal obligatorios, entre los que se encuentra el de alcantarillado conforme lo establecido en el artículo 26.1 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.

Este mandato legal de garantizar la prestación de un servicio esencial, como es el de alcantarillado, en las mismas condiciones económicas y de calidad en todos los municipios de la Comunidad de Madrid, justifica el interés público y social de la celebración de este Convenio.

En este sentido, la subvención que se otorga al municipio de Fresnedillas de la Oliva instrumentada mediante el presente Convenio responde a los siguientes intereses de carácter público y social que justifican su concesión directa:

(i) Se garantizar el servicio de alcantarillado en el municipio en igualdad de condiciones que en el resto del territorio de la Comunidad de Madrid.
(ii) La renovación de la infraestructura de alcantarillado en el municipio mejorará la calidad del servicio prestado a los vecinos.
(iii) Se incentivará y facilitará el arraigo poblacional a través de la mejora de la infraestructura hidráulica de alcantarillado en el municipio.
(iv) Se fomentará el cuidado y mejora del medio ambiente del municipio, pues la renovación de la red de alcantarillado repercute directamente en una reducción de la contaminación y el deterioro ambiental, así como en la mejora de la calidad de vida de su población.

Lo expuesto en relación con los intereses de carácter público y social justifica la necesidad y oportunidad de celebrar el presente Convenio.

En virtud del presente Convenio las partes desarrollan una cooperación entre ellas con la finalidad de garantizar que los servicios públicos que les incumben, en este supuesto, la prestación eficaz, eficiente y sostenible del servicio de alcantarillado, se prestan de modo que se logren los objetivos que tienen en común, estando guiada dicha cooperación, únicamente, por consideraciones relacionadas con el interés público.

Octavo

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 4.5.c).3.º de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, y una vez autorizada la celebración de este Convenio por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid de fecha 10 de julio de 2024, el Ente Canal y el Ayuntamiento suscriben el presente Convenio con el objeto de instrumentar la concesión directa de la ayuda en especie contemplada en el mismo, con base en lo que antecede y con sujeción a las siguientes:

ESTIPULACIONES

Primera

Objeto del Convenio

El presente Convenio entre el Ente Canal y el Ayuntamiento tiene por objeto instrumentar la concesión directa de una ayuda en especie por parte del Ente Canal a favor del Ayuntamiento consistente en la entrega al Ayuntamiento de las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado previstas en el Plan Director de alcantarillado del municipio, definidas como prioridad 1 y 2 que se enumeran en el Anexo al presente

BOCM-20250122-10

Convenio, ejecutadas por el Ente Canal y financiadas con cargo al presupuesto del Ente Canal en el 76 por 100 de su coste.

Segunda

Determinación de la ayuda en especie

1. La ayuda en especie abarca los siguientes conceptos a llevar a cabo por parte del Ente Canal:

a) La redacción de los proyectos de obras y estudios de seguridad y salud, la dirección facultativa de la actuación, así como la coordinación de seguridad y salud en fase de obra de las mismas, incluyendo también cualquier otro tipo de estudio sectorial, así como todos los trabajos técnicos necesarios.
b) La ejecución de las obras incluidas en el Anexo de este Convenio.

2. La cuantía estimada de las actuaciones a realizar para la renovación de las infraestructuras de alcantarillado del Ayuntamiento, por un importe equivalente al 76 por 100 del coste de las obras de prioridad 1 y 2 definidas en el Plan Director e incluidas en el Anexo de este Convenio, asciende a 7.637.734,37 euros, IVA incluido.
3. Dicho coste será asumido por el Ente Canal con cargo a su presupuesto anual correspondiente y tiene carácter estimativo, en base a los costes calculados a la fecha de la firma del Convenio, que podrán variar, conforme al diseño definitivo, a la duración de los trabajos y conforme al importe de los contratos adjudicados para la ejecución de las obras contempladas en el Anexo de este Convenio
4. El importe de la subvención en ningún caso podrá ser de tal cuantía que, aisladamente o en concurrencia con otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos, supere el coste de las actuaciones subvencionadas, según lo establecido en el artículo 19.3 de la Ley 38/2003.
5. Este Convenio no implica gasto para la Comunidad de Madrid, puesto que el coste de la ayuda en especie contemplada en el mismo será asumido por el Ente Canal con cargo a su presupuesto anual correspondiente.

Tercera

Obligaciones del Ente Canal como entidad concedente

Son obligaciones del Ente Canal:

a) Redactar, a cargo del importe subvencionado, la documentación necesaria para la tramitación de las autorizaciones pertinentes y los proyectos que sean necesarios para la ejecución de las obras objeto del presente Convenio.
b) Colaborar con el Ayuntamiento para que éste consiga los informes, autorizaciones y cuantos permisos sean necesarios para el correcto desarrollo de las actuaciones.
c) Ejecutar las obras de renovación de las infraestructuras de alcantarillado objeto del presente Convenio, por sí mismo o a través de sus contratistas seleccionados conforme a la normativa de contratación pública aplicable al Ente Canal, y asumir el pago de las certificaciones relativas a todos los conceptos relacionados con las obras de renovación de la red, una vez que se realicen, incluyendo los costes de la comprobación y vigilancia de las obras, seguridad y salud, y cualquier otro que sea necesario para la ejecución de las obras. En cualquier caso, la ejecución por parte del Ente Canal de las obras previstas en el presente Convenio estará supeditada al otorgamiento de todos los permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios por parte de todas las administraciones públicas competentes.
d) Poner a disposición del Ayuntamiento la justificación documental de todas las inversiones que se realicen en ejecución de las obras contempladas en el presente Convenio, tales como certificaciones de obra, facturas de asistencias técnicas, materiales, seguridad y salud y cualquier otro concepto de gasto, con una frecuencia anual.
e) Informar al Ayuntamiento, como mínimo una vez al año, del seguimiento del coste de las obras ejecutadas y de las cantidades recuperadas por aplicación de la cuota suplementaria.
f) Proceder a la entrega de las obras ejecutadas al Ayuntamiento, en concepto de pago de la subvención, debiendo levantar acta que será suscrita por un representante de Ente Canal un representante del Ayuntamiento y un representante de la Sociedad Canal, por estar las infraestructuras objeto del presente Convenio afectas a la prestación del servicio público que esa empresa tiene encomendado. Esta

BOCM-20250122-10

entrega se producirá en un plazo de un (1) mes tras haber firmado la certificación definitiva y el documento de liquidación del contrato de obras.

g) Dar traslado a la Comunidad de Madrid de la relación de las infraestructuras ejecutadas para su incorporación a la Red General de la Comunidad de Madrid.

h) Informar periódicamente al Ayuntamiento sobre la planificación de las obras contempladas en el Anexo al presente Convenio, dándose prioridad en la ejecución a aquellas obras que se consideren más urgentes, atendiendo, principalmente, a criterios objetivos, como criterios medioambientales y de evitación de daños a terceros.

i) Adoptar las medidas de publicidad y difusión que le correspondan en aplicación de lo establecido en el artículo 18 de la Ley 38/2003.

Cuarta

Obligaciones del Ayuntamiento como beneficiario de la subvención

1. El Ayuntamiento deberá cumplir las obligaciones establecidas en el artículo 14 de la Ley 38/2003 y en el artículo 8 de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, que resulten de aplicación y, en concreto las siguientes:

a) El sometimiento a las actuaciones a efectuar por la entidad concedente y a las de control de la actividad económico-financiera que correspondan a la Intervención General de la Comunidad de Madrid, Tribunal de Cuentas, Cámara de Cuentas u otros órganos competentes.

b) Comunicar a la entidad concedente la obtención de subvenciones para la misma finalidad, procedente de cualesquiera administraciones o entidades públicas o privadas, nacionales o internacionales, así como las alteraciones de las condiciones tenidas en cuenta para la concesión de la subvención.

c) Hallarse, con carácter previo al cobro de la subvención, al corriente de sus obligaciones con la Seguridad Social, no tener deudas en período ejecutivo de pago con la Comunidad de Madrid, salvo que las mismas estén debidamente garantizadas, ni tener deudas de carácter tributario con otras Administraciones Públicas. A estos efectos, y al tratarse de una ayuda en especie en la que no hay una trasferencia de fondos a favor del beneficiario, se entenderá por fecha de cobro, la fecha de entrega de las obras descritas en el Anexo del Convenio.

d) Adoptar las medidas de difusión contenidas en el apartado 4 del artículo 18 de la Ley 38/2003.

e) Con carácter previo al cobro, el beneficiario debe acreditar que ha cumplido con la obligación de presentar anualmente sus cuentas a la Cámara de Cuentas, conforme al artículo 4.2 de la Orden de 14 de enero de 2014, del Consejero de Economía y Hacienda, por la que se regula la acreditación del cumplimiento de la obligación de rendición de cuentas anuales de las Entidades Locales de la Comunidad de Madrid beneficiarias de subvenciones.

2. Asimismo, el Ayuntamiento tendrá como obligaciones específicas:

a) Aportar, con carácter previo a la licitación de los contratos para la ejecución de las obras por parte del Ente Canal, certificado del acuerdo municipal de aprobación del proyecto, con indicación del importe.

b) Aportar, con carácter previo a la licitación de los contratos para la ejecución de las obras por parte del Ente Canal, certificado de plena disponibilidad de los terrenos para la ejecución de las obras, haciendo constar su adecuación al planeamiento urbanístico vigente.

c) Con carácter previo a la licitación de los contratos para la ejecución de las obras por parte del Ente Canal, poner a disposición del Ente Canal los terrenos o inmuebles en los que se vayan a ejecutar las actuaciones contempladas en el presente Convenio y, en particular, para el acopio de materiales, maquinaria, casetas de obra, etc.
En caso de que fuera necesario, el Ayuntamiento se compromete a constituir a favor del Ente Canal los derechos de servidumbre que resulten precisos para la ejecución de las obras, así como para su posterior explotación y mantenimiento.

d) Aportar todos los informes, autorizaciones, licencias y cuantos permisos sean necesarios para el correcto desarrollo de las actuaciones, para cuya consecución contará con la colaboración del Ente Canal.

e) La firma del Convenio por parte del Ayuntamiento conlleva la autorización por parte de éste de la ejecución de las obras previstas en la cláusula anterior, así como

BOCM-20250122-10

la puesta a disposición del Ente Canal de la red de alcantarillado municipal cuya renovación sea objeto del presente Convenio.

f) Revisar, en el plazo de 30 días naturales, los documentos justificativos de todas las inversiones que se realicen en ejecución del presente Convenio, tales como certificaciones de obra, facturas de asistencias técnicas, materiales, seguridad y salud, y cualesquiera otros, a contar desde su presentación en el Registro General del Ayuntamiento, entendiéndose que presta su conformidad a los mismos transcurrido el citado plazo sin que se haya alegado cuestión alguna.

g) Garantizar la rápida tramitación de las licencias, autorizaciones y los permisos necesarios para la ejecución de las obras incluidas en el Anexo del presente Convenio, en el ámbito de sus competencias.

h) Recibir las infraestructuras ejecutadas por el Ente Canal, una vez que se haya formalizado el acta de entrega material de las mismas a su favor por el contratista. Las obras serán de titularidad del Ayuntamiento, en los casos que así resulte de la legislación aplicable, que autoriza en todo caso su adscripción a la Sociedad Canal a fin de garantizar su pacífica gestión y explotación. En cualquier caso, la puesta a disposición de las infraestructuras a favor de la Sociedad Canal será título suficiente para que la misma preste el servicio público al que aquellas se encuentren afectas.

i) Financiar el 24 por 100 del coste de las obras mediante el establecimiento de una cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado, para lo cual se suscribirá el correspondiente convenio de ejecución de infraestructuras de alcantarillado Plan Sanea en el que también será parte la Sociedad Canal.

Quinta

Titularidad de las infraestructuras y adscripción

Las obras de renovación de la red de alcantarillado objeto del presente Convenio que realice Ente Canal tendrán la consideración de obras de titularidad municipal.

Las redes e infraestructuras construidas conforme a lo previsto en el presente Convenio se integrarán en la Red General de la Comunidad de Madrid, según dispone el artículo 5.3 de la Ley 17/1984 y serán adscritas a la Sociedad Canal por estar afectas a la prestación del servicio público que esa empresa tiene encomendado.

Sexta

Incompatibilidad con otras subvenciones

La subvención será incompatible con otro tipo de subvenciones de entidades públicas o privadas, nacionales o internacionales para el objeto subvencionable contenido en este Convenio.

De la incompatibilidad indicada en el párrafo anterior deriva la obligación del Ayuntamiento de comunicar a la entidad concedente la obtención de subvenciones para la misma finalidad, tal como se establece en el apartado 1.b) de la estipulación cuarta del presente Convenio. El incumplimiento de esta obligación de comunicación dará lugar a la aplicación de lo dispuesto en la estipulación octava del presente Convenio.

A tal efecto, el Ayuntamiento está obligado a informar al Ente Canal de aquellas subvenciones recibidas y del objeto de las mismas.

Séptima

Control y seguimiento

1. La subvención instrumentada en este Convenio está sometida al control de la Cámara de Cuentas de la Comunidad de Madrid en los términos establecidos en la Ley 11/1999, de 29 de abril, que regula su organización y funcionamiento.

2. La Intervención General de la Comunidad de Madrid ejercerá la función interventora y los controles financiero y contable en los términos establecidos en la Ley 2/1995, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, en la Ley 9/1990, Reguladora de la Hacienda de la Comunidad de Madrid y resto de normativa de aplicación.

3. El beneficiario y terceros relacionados con el objeto de la subvención o su justificación estarán obligados a prestar colaboración y facilitar cuanta documentación les sea requerida para facilitar las funciones que le corresponden a la Intervención General, Tribunal de Cuentas, Cámara de Cuentas u otros órganos competentes.

BOCM-20250122-10

4. El Ente Canal deberá solicitar de la Intervención General de la Comunidad de Madrid designación de delegado para su asistencia a la comprobación material de la inversión, con una antelación de al menos veinte días a la fecha prevista para la entrega de las obras, en los términos del artículo 25 del Decreto 45/1997, de 20 de marzo, por el que se desarrolla el Régimen de Control Interno y Contable ejercido por la Intervención General de la Comunidad de Madrid.

Octava

Pérdida del derecho al cobro, incumplimientos y reintegros

1. La imposibilidad material de realización de todas o alguna de las obras contempladas en el Anexo del presente Convenio, darán lugar a la pérdida del derecho al cobro de la subvención respecto de las obras de imposible ejecución, sin perjuicio de que tal imposibilidad de lugar a la modificación del Plan Director y, en consecuencia, al Anexo de este Convenio en los términos de la estipulación décima.
2. Los incumplimientos del Ayuntamiento como beneficiario de la subvención que hagan inviable la realización de todas o algunas de las obras contempladas en el Anexo del presente Convenio, darán lugar a la pérdida del derecho al cobro de la subvención respecto de las obras de imposible ejecución.
3. Los incumplimientos del Ayuntamiento como beneficiario de la subvención, distintos de los contemplados en el apartado anterior, podrán conllevar la obligación de reintegrar al Ente Canal, como entidad concedente, el importe que haya supuesto la ejecución de las obras con los intereses legales calculados desde la fecha del último pago al contratista o contratistas adjudicatarios de las mismas.
4. El Ayuntamiento estará sometido, igualmente, al régimen de infracciones y sanciones regulado en el título IV de la Ley 38/2003, así como el contemplado en la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, en tanto no se oponga a lo establecido en aquella.

Novena

Modificación del Convenio

En cualquier momento, el presente Convenio podrá ser revisado de mutuo acuerdo a instancia de cualquiera de las partes en caso de que fuera necesario modificar o ajustar alguna de las actuaciones previstas en el Plan Director que afecte a las obras relacionadas en el Anexo de este Convenio. Asimismo, será necesario modificar el Convenio si resulta que el importe de las actuaciones supera el inicialmente previsto, o si el Ayuntamiento acuerda aportar parte de la financiación.

Toda modificación deberá realizarse por mutuo acuerdo de las partes y formalizarse por escrito mediante adenda, que formará parte integrante de este Convenio. La modificación afectará también a la cuantía de la cuota suplementaria si fuera necesario.

En el momento en que se recaude la totalidad de las cantidades que deban financiarse mediante cuota suplementaria se dejará de girar dicha cuota, bien sea porque el importe de las actuaciones resulte ser inferior al establecido en el Convenio o bien porque se haya recaudado la totalidad en un plazo menor al inicialmente previsto. En caso de que, en el momento de finalizar las obras, se tuviese constancia de que el importe real de su ejecución es significativamente inferior al estimado, ambas partes podrán ajustar la cuota suplementaria a la baja para adaptar así la financiación del 24 por 100 del coste final.

En cualquier momento, el Ayuntamiento podrá, si así lo considera, hacer aportaciones dinerarias para financiar la parte que considere conveniente hasta el importe del 24 por 100 del coste de las obras, disminuyendo así la cantidad que ha de ser recuperada mediante cuota suplementaria.

También podrá incluirse en el Anexo del Convenio la realización de obras de carácter urgente comprendidas en el Plan Director, calificadas como de prioridad 1 o de prioridad 2, siempre respetando el importe máximo de obras definido en este Convenio y en el correspondiente convenio de ejecución de infraestructuras de alcantarillado que se suscriba con el Ayuntamiento. Cualquier modificación de la relación de obras incluidas en el Anexo requerirá la suscripción de la correspondiente adenda de mutuo acuerdo de las partes.

BOCM-20250122-10

Décima

Comisión mixta de seguimiento

Ente Canal y el Ayuntamiento acuerdan constituir una comisión de seguimiento del Convenio, que mantendrá las reuniones que estimen oportunas para la correcta ejecución e interpretación del presente Convenio y para la resolución de las cuestiones e incidencias que puedan plantearse en la aplicación del mismo.

La comisión de seguimiento estará integrada por un representante y un suplente de cada una de las partes. Las partes designarán expresamente a su representante y a su suplente en la comisión de seguimiento, y se obligan a comunicar a las otras partes dicha designación, así como cualquier cambio organizativo que implique un cambio en su representante y/o suplente en la comisión de seguimiento.

Los representantes y suplentes inicialmente designados podrán ser sustituidos en cualquier momento mediante su comunicación fehaciente a las otras partes, siendo efectiva dicha sustitución en el momento de su notificación formal y de manera automática.

Decimoprimera

Publicidad de la subvención otorgada

Una vez concedida la subvención, el Ente Canal procederá a dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 7.4 de la Ley de subvenciones de la Comunidad de Madrid en relación con la publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de las subvenciones concedidas.

Las partes firmantes se comprometen a cumplir con la obligación de dar publicidad tanto a la subvención concedida como al Convenio, de conformidad con lo establecido en el artículo 8 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, así como en el artículo 23.2 de la Ley 10/2019, de 10 de abril, de Transparencia y de Participación de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 de la Ley 38/2003 y en el Real Decreto 130/2019, de 8 de marzo, por el que se regula la Base de Datos Nacional de Subvenciones y la publicidad de las subvenciones y demás ayudas públicas, se deberá remitir a la Base de Datos Nacional de Subvenciones (en adelante, BDNS) información sobre la subvención.

Según lo dispuesto en el artículo 20.4.b) de la Ley 38/2003 la remisión de información a la BDNS debe ser efectuada por la Intervención General de la Comunidad de Madrid, por lo que, a tal efecto, Ente Canal colaborará con la Intervención General de la Comunidad de Madrid para que se pueda cumplir con la citada remisión.

Decimosegunda

Régimen jurídico

El presente Convenio tiene naturaleza administrativa y se encuentra excluido del ámbito de aplicación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, de conformidad con lo establecido en el artículo 6 de la misma.

Asimismo, el marco normativo de la subvención instrumentada mediante el presente Convenio está constituido por la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y el Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, en todo lo que constituya legislación básica; la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, y el Decreto 76/1993, de 26 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento del procedimiento para la concesión de ayudas y subvenciones públicas; la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas; la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno; la Ley 10/2019, de 10 de abril, de Transparencia y de Participación de la Comunidad de Madrid; la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público y resto de normativa de general aplicación.

BOCM-20250122-10

Decimotercera

Resolución del Convenio

Son causas de resolución las siguientes:

a) El transcurso del plazo de vigencia del Convenio sin haberse acordado su prórroga.
b) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del Convenio.
c) Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en la Ley.

Decimocuarta

Resolución de conflictos

Las cuestiones litigiosas a que puedan dar lugar la interpretación, aplicación o efectos del presente Convenio serán resultas en el seno de la Comisión de Seguimiento y, si no hubiera acuerdo las discrepancias que surjan serán de conocimiento y competencia del orden jurisdiccional de lo Contencioso-Administrativo, con arreglo a la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Decimoquinta

Vigencia del Convenio

El presente Convenio surtirá efectos en el momento de su firma y mantendrá su vigencia hasta la efectiva ejecución y entrega de las obras objeto del mismo.

Y siendo cuanto antecede fiel reflejo de la voluntad de las partes, firman de forma sucesiva el presente Convenio, con los respectivos certificados electrónicos, considerándose firmado en Madrid, en la fecha en que se encuentre consignada la última firma de las partes.

Madrid, a 8 de enero de 2025.—Por Canal de Isabel II, José Luis Fernández-Quejo del Pozo.—Por el Ayuntamiento, José Damián de la Peña Alonso.

BOCM-20250122-10

ANEXO:

ACTUACIÓN	PEM	PRESUPUESTO (C/IVA)
ALC_FRO_P1A_01	527.336,48	638.077,14
ALC_FRO_P1A_02	293.053,38	354.594,59
ALC_FRO_P1A_03	611.393,45	739.786,07
ALC_FRO_P1A_04	255.270,64	308.877,47
ALC_FRO_P1A_05	37.645,78	45.551,39
ALC_FRO_P1A_06	297.611,71	360.110,17
ALC_FRO_P1A_07	785.092,25	949.961,62
ALC_FRO_P1A_08	904.576,37	1.094.537,41
ALC_FRO_P1A_09_REV	470.881,04	569.766,06
ALC_FRO_P1B_01	152.693,10	184.758,65
ALC_FRO_P1B_02	200.910,20	243.101,34
ALC_FRO_P1B_03	110.835,81	134.111,33
ALC_FRO_P1B_04	10.050,85	12.161,53
ALC_FRO_P1B_05	98.683,09	119.406,54
ALC_FRO_P2_01	1.868.229,38	2.260.557,55
ALC_FRO_P2_02	283.993,13	343.631,69
ALC_FRO_P2_03	385.952,74	467.002,82
ALC_FRO_P2_04	295.605,05	357.682,11
ALC_FRO_P2_05	177.844,22	215.191,51
ALC_FRO_P2_06	45.900,00	55.539,00
ALC_FRO_P2_07	371.876,65	449.970,75
ALC_FRO_P2_08	120.060,95	145.273,75
TOTAL	**8.305.496,27**	**10.049.650,49**

A continuación, se muestra una tabla resumen con las cantidades que corresponde asumir a Canal de Isabel II y las que corresponde al Ayuntamiento, así como el cálculo de la cuota suplementaria.

SUMA IMPORTE ACTUACIONES	APORTACIÓN AYUNTAMIENTO (24%)	APORTACIÓN CANAL DE ISABEL II (76%)	m^3 PROMEDIO ANUAL	CUOTA SUPLEMENTARIA (€/m^3)
10.049.650,49	2.411.916,12	7.637.734,37	92.654	0,87

(01/313/25)

BOCM-20250122-10

ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

INDICE

1. OBJETO 9

2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD 9

3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 10

3.1 Denominación del proyecto 10
3.2 Emplazamiento del proyecto 10
3.3 Promotor del proyecto 11
3.4 Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud 11
3.5 Presupuesto del proyecto 11
3.6 PLAZO DE EJECUCIÓN 11
3.7 Personal previsto 11

4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO 12

4.1 Descripción del proyecto 12
4.2 Localización del proyecto 12
4.3 Plan de obra 12
4.4 Actividades de obra 12
4.5 Maquinaria y equipos técnicos 13
4.6 Medios auxiliares 13
4.7 Afecciones y servicios afectados 13

5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACTIVIDADES DE OBRA 21

5.1 Metodología de trabajo 21
5.2 Actividades de obra 21
5.2.1 Instalaciones de higiene y bienestar 22
5.2.2 Gestión de acopios y almacenamiento en obra 26
5.2.3 Instalación eléctrica provisional de obra 32
5.2.4 Instalaciones interiores provisionales de abastecimiento y saneamiento 39
5.2.5 Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico 44
5.2.6 Topografía, medición y control de obra 48
5.2.7 Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico 53
5.2.8 Señalización provisional de obra 57
5.2.9 Control y acceso a obra 62
5.2.10 Montaje y desmontaje de líneas de vida y puntos de sujeción 65
5.2.11 Accidentes “in itinere” 72
5.2.12 Replanteo, balizamiento y tareas previas. 73
5.2.13 Colocación y retirada de señalización en obra 75
5.2.14 Despeje y desbroce del terreno 79
5.2.15 Tala de arbolado afectado 84
5.2.16 Gestión de residuos de construcción y demolición 89
5.2.17 Prevención de riesgos en las visitas a obra 94
5.2.18 Ensayos y control de calidad 98
5.2.19 Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento 101
5.2.20 Demoliciones por medios mecánicos 107
5.2.21 Demoliciones por medios manuales 114

5.2.22 Excavación de tierras 120
5.2.23 Excavación en zanja 127
5.2.24 Drenaje de aguas procedentes del nivel freático 135
5.2.25 Soldadura por gases / oxiacetilénica / oxicorte 139
5.2.26 Rellenos 145
5.2.27 Geotextiles 151
5.2.28 Entibaciones 155
5.2.29 Hormigonado 162
5.2.30 Instalación tuberías conducciones 173
5.2.31 Instalación de válvulas, piezas especiales, accesorios y equipos en conducciones 182
5.2.32 Arquetas y pozos de registro “in situ” o prefabricados 189
5.2.33 Obras de fábrica (ladrillo, bloque, mampostería, etc.) 195
5.2.34 Encofrados verticales 201
5.2.35 Encofrados horizontales o inclinados 207
5.2.36 Juntas, sellados e impermeabilizaciones en estructuras de hormigón 214
5.2.37 Montaje de estructura metálica 220
5.2.38 Instalaciones eléctricas 227
5.2.39 Extendido de tierra vegetal 234
5.2.40 Reposición servicios afectados conducciones abastecimiento y saneamiento 239
5.2.41 Reposición servicios afectados telecomunicaciones 244
5.2.42 Reposición servicios afectados electricidad y alumbrado 249
5.2.43 Reposición servicios afectados gas 256
5.2.44 Albañilería 262
5.2.45 Montaje de ferralla 268
5.2.46 Embaldosados y adoquinados 274
5.2.47 Bases granulares. Zahorras 281
5.2.48 Bordillos y rígolas 288
5.2.49 Montaje de elementos prefabricados 293
5.2.50 Pinturas 299
5.2.51 Pruebas de presión y estanqueidad 305
5.2.52 Manipulación de materiales y cargas 309
5.2.53 Trabajos de mantenimiento de la maquinaria de obra 316
5.2.54 Gestión de residuos de construcción y demolición 320
5.2.55 Trabajos en horario nocturno 325
5.2.56 Desmontaje de cerramiento metálico 328
5.2.57 Localización, protección y señalización de conducciones (abastecimiento, saneamiento, gas, etc) 332
5.2.58 Inspección de tuberías con robot equipado con cámara CCTV 337
5.2.59 Trabajos limpieza fin de obra 342
5.3 Actividades con riesgos especiales 347

6. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS 348

6.1 Relación de maquinaria 348
6.2 Riesgos más comunes 348
6.3 Medidas preventivas generales 349
6.4 Equipos de Protección Colectiva 351
6.5 Equipos de Protección Individual 351
6.6 Medidas preventivas para trabajos auxiliares en la máquina 352

6.6.1 Cambios de equipo de trabajo....352
6.6.2 Averías en la zona de trabajo....352
6.6.3 Transporte de la máquina....353
6.6.4 Mantenimiento....353
6.7 Maquinaria de movimiento de tierras y fresado....354
6.7.1 Riesgos asociados....354
6.7.2 Medidas preventivas generales....356
6.7.3 Medidas preventivas específicas....357
6.7.4 Equipos de protección colectiva....362
6.7.5 Equipos de protección individual....363
6.8 Maquinaria móvil para construcción de carreteras, trabajos en viales o calzadas 364
6.8.1 Riesgos asociados....364
6.8.2 Medidas preventivas generales....364
6.8.3 Medidas preventivas específicas....365
6.8.4 Equipos de protección colectiva....368
6.8.5 Equipos de protección individual....369
6.9 Maquinaria auxiliar y vehículos....369
6.9.1 Riesgos asociados....370
6.9.2 Medidas preventivas generales....370
6.9.3 Medidas preventivas específicas....371
6.9.4 Equipos de protección colectiva....375
6.9.5 Equipos de protección individual....376
6.10 Maquinaria-herramienta en general....377
6.10.1 Riesgos asociados....377
6.10.2 Medidas preventivas generales....378
6.10.3 Medidas preventivas específicas....379
6.10.4 Equipos de protección colectiva....384
6.10.5 Equipos de protección individual....384

7. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES386

7.1 Relación de medios auxiliares de obra....386
7.2 Riesgos más comunes....386
7.3 Medidas preventivas generales....387
7.3.1 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas....388
7.3.2 Cajas y bolsas para muestras....389
7.3.3 Carretones o carretillas de mano....389
7.3.4 Contenedores de escombros....390
7.3.5 Cubilotes de hormigonado....391
7.3.6 Equipos de topografía....392
7.3.7 Escaleras manuales....392
7.3.8 Espuertas....393
7.3.9 Georradares....394
7.3.10 Manómetros....394
7.3.11 Pinzas para colocación de bordillos....395
7.3.12 Plataformas de descarga....395
7.3.13 Puntales....396
7.3.14 Torres de iluminación....397
7.3.15 Trípodes de descenso....397
7.4 Equipos de Protección Colectiva....398
7.5 Equipos de Protección Individual....398

8. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS400
8.1 Conceptos generales 400
8.2 Riesgos....400
8.3 Medidas preventivas 401
8.4 Equipos de protección colectiva....402

9. SERVICIOS AFECTADOS 403
9.1 Conceptos generales 403
9.2 Procedimiento para la detección de servicios 403
9.3 Medidas preventivas generales....403
9.4 Trabajos en proximidades de líneas eléctricas....404
9.4.1 Riesgos 404
9.4.2 Medidas preventivas generales 405
9.4.3 Equipos de protección colectiva 405
9.4.4 Equipos de protección individual 406
9.4.5 Líneas eléctricas aéreas 406
9.4.6 Líneas eléctricas subterráneas....407
9.5 TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE CARRETERAS Y CAMINOS 408
9.5.1 Montaje de desvíos de tráfico rodado....408
9.5.2 Riesgos 408
9.5.3 Medidas preventivas específicas....408
9.5.4 Equipos de protección colectiva 409
9.5.5 Equipos de protección individual 409
9.6 Trabajos en proximidades de gasoductos....409
9.6.1 Medidas preventivas 409
9.6.2 Riesgos 410
9.6.3 Equipos de protección colectiva 410
9.6.4 Equipos de protección individual 410
9.7 Trabajos en proximidades de gasoductos....411
9.7.1 Medidas preventivas 411
9.7.2 Riesgos 411
9.7.3 Equipos de protección colectiva 412
9.7.4 Equipos de protección individual 412
9.8 Trabajos en proximidades de conducciones de agua y saneamiento....412
9.8.1 Riesgos 412
9.8.2 Medidas preventivas 412
9.8.3 Equipos de protección colectiva 413
9.8.4 Equipos de protección individual 413
9.9 Trabajos en proximidades de telecomunicaciones....413

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 413
10.1 Conceptos generales 413
10.2 Servicios higiénicos y locales de descanso....414
10.2.1 Dimensionamiento de las instalaciones....414
10.2.2 Vestuarios, duchas, lavabos y retretes 414
10.2.3 Locales de descanso....414
10.2.4 Locales de primeros auxilios 415
10.2.5 Botiquines 415
10.2.6 Acometidas 415

11. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.... 416
11.1 Medidas preventivas 416

11.2 Normas de actuación ante emergencias 416
11.3 Procedimientos de actuación en caso de accidente 417
11.3.1 Evacuación 418
11.3.2 Esquema secuencial de actuación 419
11.4 Rótulos informativos 419
11.5 Prevención y extinción de incendios 420
11.5.1 Conceptos generales 420
11.5.2 Medidas preventivas 420
11.5.3 Equipos de protección colectiva 421
11.5.4 Localización e instalación 421

1. OBJETO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es establecer las previsiones y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas. La redacción del presente documento se realizará conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y la Ley 31 de 1995, de Prevención de riesgo laborales.

Asimismo, servirá de base al contratista que resulte adjudicatario de las obras para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio en función de su propio sistema de ejecución, y que en ningún caso podrán suponer una disminución de los niveles de protección que se indican en el presente Documento.

2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD

Es de aplicación la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Así mismo, se considera de obligatoria aplicación toda la legislación y normativa especificada en el apartado 2 del Pliego de Condiciones Particulares del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En cumplimiento del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se establece, en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- En las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este caso, dadas las características de las obras a realizar, éstas se incluyen entre los supuestos mencionados anteriormente.

Por tanto, conforme a la legislación vigente, se redacta el presente documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

En aplicación del Estudio, una vez se adjudiquen las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, dicho Plan, acompañado del correspondiente informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución del proyecto, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado las obras.

3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

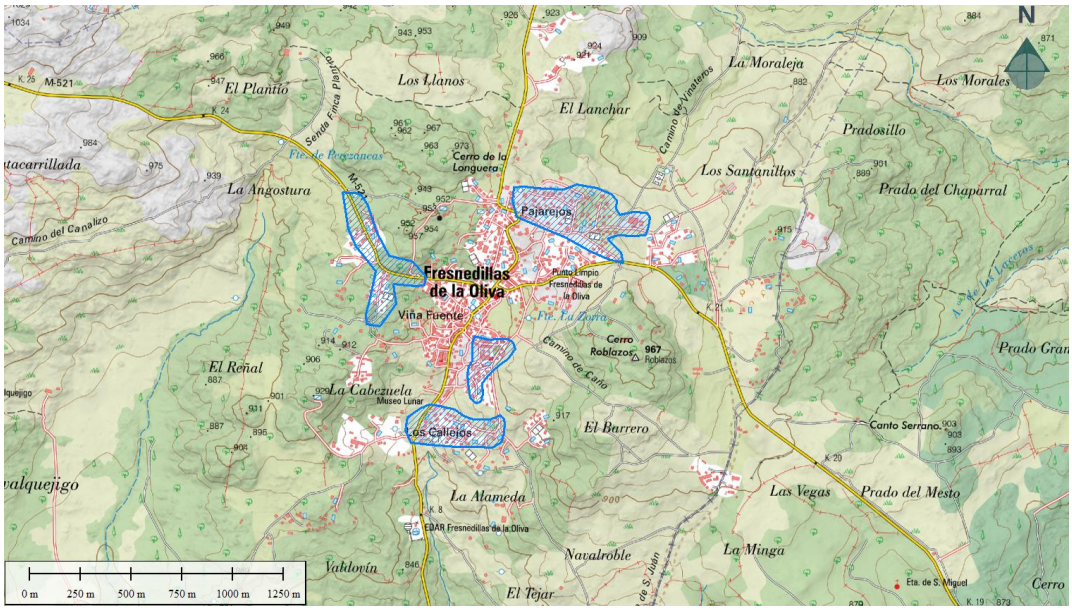
3.1 DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

"Proyecto de la Red de Saneamiento en el Municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I."

3.2 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Las obras contenidas en el presente proyecto se encuadran en Fresnedillas de la Oliva, es un municipio de la Comunidad de Madrid. Dicho municipio se encuentra situado al suroeste de la Comunidad de Madrid. Limita al Norte con Robledo de Chavela, al Sur con Colmenar del Arroyo y Sureste con Navalagamella. Todo su territorio se considera espacio protegido de gran valor ecológico.

A continuación, se adjunta una imagen de la zona de ubicación de las obras:



Fuente: Elaboración propia

3.3 PROMOTOR DEL PROYECTO

El promotor del proyecto es:

CANAL DE ISABEL II, ENTE PÚBLICO.

Plaza del Descubridor Diego de Ordás 3. 3ª Planta 28003 Madrid

3.4 AUTOR DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del presente proyecto y estudio de seguridad y salud es:

Ramón Salas de la Cruz. Ingeniero de caminos, canales y puertos.

3.5 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Total presupuesto de ejecución material	2.318.145,84 €
13% gastos generales	301.358,96 €
6% beneficio industrial	139.088,75 €
Total presupuesto base de licitación (sin IVA)	2.758.593,55 €

3.6 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto de ejecución de las obras es de veinte (20) meses.

3.7 PERSONAL PREVISTO

Para la estimación del número de trabajadores, se parte de que la mano de obra es un porcentaje del presupuesto de ejecución material y se obtiene del mismo. Aplicando este porcentaje al PEM, se obtiene la estimación del coste medio aproximado de mano de obra. Esta cantidad, será igual, aproximadamente al coste de las horas que se tendrá durante el plazo de ejecución de la obra de un trabajador medio, por el número de trabajadores que será necesario para ejecutar la obra en ese plazo. Se ha supuesto una media de 8 horas al día y 22 días al mes y el coste salarial de 19.50€/h:

Se estima una media de trabajadores, redondeando al alza, durante la ejecución de las obras de 30 trabajadores.

PERSONAL EN OBRA	
Presupuesto de ejecucion material	2.318.145,84
% Mano de obra	18%
Importe porcentual del coste de la mano de obra	417.266,25
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año (h)	1.736
Coste global por horas (€/h)	240,36
Precio medio hora/trabajadores (€)	19,5
Número medio de trabajadores/año	12,33
Meses de obra	20
Número medio de trabajadores/periodo de la obra	7,4
Redondeo	8
Redondeo al alza	15

4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto contempla las obras necesarias para la Red de Saneamiento en el Municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I (Madrid).

Para una descripción más detallada, véase el Documento nº1 Memoria, del presente proyecto.

4.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Las obras contenidas en el presente proyecto se encuadran en Fresnedillas de la Oliva, es un municipio de la Comunidad de Madrid. Dicho municipio se encuentra situado al suroeste de la Comunidad de Madrid. Limita al Norte con Robledo de Chavela, al Sur con Colmenar del Arroyo y Sureste con Navalagamella. Todo su territorio se considera espacio protegido de gran valor.

4.3 PLAN DE OBRA

Se ha previsto un plazo de veinte (20) meses para la completa ejecución de las obras. En el "Anejo nº12 Plan de obra", se presenta un cronograma de las actividades que componen los trabajos previstos.

4.4 ACTIVIDADES DE OBRA

Para la ejecución del proyecto, se realizarán las actividades incluidas en el apartado 5 de esta memoria.

El Proyecto deberá cuidar especialmente la particularización de las actividades de obra, incluyendo los riesgos que falten, debido al entorno propio de la obra, y las medidas preventivas

que resulten necesarias, así como añadir cualquier actividad adicional que no esté incluida en el listado de actividades y la eliminación de aquellas que no correspondan.

4.5 MAQUINARIA Y EQUIPOS TÉCNICOS

Se presenta una relación de la maquinaria y equipos técnicos que serán empleadas para la ejecución de cada una de las unidades que componen la obra en el apartado 6 del presente documento.

El Proyecto deberá cuidar especialmente la particularización de la maquinaria y equipos técnicos a emplear, incluyendo los riesgos que falten, debido al entorno propio de la obra, y las medidas preventivas que resulten necesarias, así como añadir cualquier equipo que no esté incluido en el listado de maquinaria y la eliminación de aquellos equipos y medidas de prevención que no correspondan.

4.6 MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares que se utilizarán en la obra son los contemplados en el apartado 7 del presente documento.

El Proyecto deberá cuidar especialmente la particularización de los medios auxiliares de la obra, incluyendo los riesgos que falten, debido al entorno propio de la obra, y las medidas preventivas que resulten necesarias, así como añadir cualquier medio auxiliar que no esté incluido en el listado de medios auxiliares y la eliminación de los medios y las medidas de prevención que no correspondan.

4.7 AFECCIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Según proyecto constructivo existe afección a varios servicios, es obligatorio que antes del inicio de los trabajos se realice, por parte de la contrata, un examen más exhaustivo de las afecciones.

Es obligatoria la presencia del Recurso Preventivo de la obra en todos los trabajos que se ejecuten con posibles interferencias de servicios afectados.

A lo largo de la traza de los distintos tramos de tubería, se interfiere con diversos servicios existentes, los cuales se pueden clasificar en dos grupos:

- A la red de carreteras, viales, caminos vecinales, accesos, y servidumbre de paso, cuya reposición se ha estudiado y tratado en el proyecto.

- El resto de servicios afectados tales como: líneas eléctricas, telefónicas, gasoducto, conducciones de agua, regadío y alcantarillado. Se pedirá a las distintas empresas concesionarias de estos servicios, las afecciones de servicios para que nos informen de cuáles son éstos y su situación.

En el caso de que se afecte un servicio es obligatoria su reposición inmediatamente.

Durante la ejecución de una obra, las interferencias que se pueden producir son las relativas a:

- Líneas eléctricas aéreas.
- Líneas eléctricas enterradas.
- Conducciones de gas.
- Conducciones de agua.
- Conducciones de telecomunicaciones.
- Alcantarillado.

Es importante estudiar el grado de afección a las obras de los citados servicios en base a los trabajos y procedimientos a emplearse en sus proximidades.

Así cabe la posibilidad de que surja la necesidad del retranqueo de esos servicios o, en caso de no ser necesario, se deberá analizar preventivamente el grado de afección de la conducción a las obras, en función del proceso constructivo y medios a emplear.

La ejecución de trabajos de apertura de zanjas y otras excavaciones puede suponer interferencias con los distintos servicios enterrados existentes en la zona objeto de la actuación. Por ello, antes de comenzar los trabajos será necesario recopilar la información precisa con el objeto de definir si en la zona de obra pudiera existir algún servicio enterrado y asegurar su posición exacta.

Es fundamental determinar con exactitud la profundidad a la que están enterrados los distintos servicios, para lo que además de “apoyarse” en los planos de las redes de distribución de los mismos, deberán realizarse las catas oportunas con el objetivo de identificar su localización exacta en el terreno.

Las catas podrán realizarse con medios mecánicos hasta una distancia de un metro como máximo del posible servicio afectado (cuando se tuviera certeza absoluta acerca de su ubicación), debiendo realizarlas de forma manual a partir de dicha distancia. No obstante, cuando se tuvieran dudas de su ubicación exacta, las catas de localización deberán ejecutarse de modo manual (con total ausencia de medios mecánicos).

Las principales conducciones a considerar por su capacidad de generación de riesgos, son las conducciones de gas y las conducciones eléctricas, tanto enterradas como aéreas.

Análisis Preventivo

1. *Líneas eléctricas aéreas:*

Con carácter general, en primer lugar y antes del comienzo de los trabajos, es importante verificar la existencia de líneas eléctricas aéreas de distribución en las zonas de actividades. Cuando existieran líneas eléctricas aéreas, deberá realizarse un estudio de gálibos determinando la distancia libre al suelo desde el cable conductor más desfavorable, además de calcular la altura máxima alcanzada por parte de los equipos y procedimientos de trabajo utilizados durante las actividades.

Posteriormente, deberá determinarse la distancia de seguridad en función de la tensión de línea de acuerdo a los criterios recogidos en el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Riesgos:
  - Caída de personal
  - Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales
  - Cortes o pinchazos por manejo de guías y conductores
  - Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica
  - Electrocución o quemaduras por: mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, uso de herramientas sin aislamiento, puenteo de los mecanismos de protección o conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Normas básicas de seguridad:
  - Colocar el sistema de pórticos, gálibos y barreras de protección frente a líneas eléctricas aéreas.
  - La realización de trabajos en la proximidad de líneas de energía eléctrica representa un grave riesgo eléctrico para las personas que lo ejecutan, con resultados muy graves cuando ocurre algún accidente. Para evitar estos, se tendrá en cuenta:
  - Podrá reducirse la zona de alcance del elemento de altura colocando obstáculos en el terreno que limiten su movilidad e impidan que pueda invadir la zona de prohibición de la línea. Los obstáculos se dimensionarán de acuerdo con las características del elemento de altura correspondiente de forma que no puedan ser rebasados inadvertidamente por el conductor mismo.
- El Jefe del Trabajo supervisará y dirigirá las operaciones que se realicen con elementos de altura de forma permanente, ocupándose de que sean mantenidas las distancias necesarias para no invadir la zona de prohibición de la línea, que previamente habrá sido delimitada y señalizada. Se considera que esta medida es preventivamente suficiente sólo en trabajos que tengan una duración ocasional y se realicen a distancias medias o remotas de la línea.

- El Jefe de Trabajos determinará si es necesario solicitar a la Dirección Facultativa o Empresa Suministradora de Energía, el descargo de alguna línea que por su proximidad produzca grave riesgo de accidente eléctrico.

- El Jefe de los Trabajos determinará las medidas de seguridad a seguir al objeto de evitar contactos eléctricos, teniendo presente las distancias de seguridad que son un mínimo de 4 m. hasta 66 KV. y de 5 m. para tensiones superiores. Estas distancias se refieren a la ejecución de trabajos por personal no especializado.

- Se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas contempladas en el R.D. 614/01 “disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad frente a los riesgos eléctricos”.

- En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc, deberán observarse las siguientes normas:

  - No tocar la máquina o la línea de caída de tierra.

  - Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.

  - Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.

  - Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

  - Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

2. *Líneas eléctricas enterradas*

Ante la existencia de una línea eléctrica enterrada en la zona de trabajo se consideran recomendables las siguientes pautas preventivas:

- Gestionar con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de cortar la tensión antes del inicio de los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión.

- Evitar tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

- Emplear señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de

seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

- Es importante que se informe a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

- No se usarán picos, barras, clavos horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde puedan estar situados cables subterráneos. Es preciso que los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes.

- En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, deberán adoptarse las siguientes medidas y prescripciones:

  a) Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

  b) Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción. A partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

3. Conducción de gas

Los trabajos próximos a conducciones de gas enterradas tienen un riesgo especial por el gas que emanan, por ello la principal medida preventiva a tener en cuenta recae en el vaciado y excavación manual para evitar riesgo de picado o rotura de la línea una vez detectada la existencia de la conducción por medio de una cinta plástica de color amarillo que coloca la Compañía Suministradora a una cierta profundidad de la zanja.

Es importante que en caso de no ser posible el desvío o supresión, se señalice adecuadamente su traza y profundidad en las zonas que interfiera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.

Es importante que se prohíba fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada, al igual que prohibir manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

Cuando quede al descubierto una canalización de gas, es importante que no se continúen los trabajos y que se contacte con la compañía suministradora para que envíe a personal cualificado.

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada.

4. Conducción de abastecimiento de agua

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa.

En caso de no ser facilitados por la dirección facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados a fin de conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción.

Es importante que, en caso de descubrirse una conducción de abastecimiento, no se manipulen válvulas ni otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Suministradora.

Al igual que con las anteriores canalizaciones, es preciso que siempre que sea posible se prevea su desvío, protección o actuaciones a llevar a cabo de manera que no se afecte a la misma.

En caso de que no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Recomendaciones:

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota, se utilizará la pala manual.

- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por la maquinaria, herramientas, etc.

- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la compañía instaladora.

- No almacenar ningún tipo de material sobre conducción.

- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

5. *Líneas telefónicas enterradas*

Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales.

Se solicitará de la compañía correspondiente su presencia para actuar en consecuencia.

6. *Red de Saneamiento*

Se fijará el trazado y profundidad

Se balizará y señalizará el trazado en planta sobre el terreno

Es importante que se tenga en cuenta la existencia de galerías de saneamiento en la traza de la obra a la hora de determinar la capacidad portante del terreno para el apoyo de maquinaria, estructuras, etc.

5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACTIVIDADES DE OBRA

5.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para la identificación y prevención de riesgos asociados a las actividades de obra del presente proyecto, se procede conforme a la siguiente metodología.

- Determinación de todas las actividades a realizar para la correcta ejecución del proyecto.
- Descripción de cada actividad.
- Procedimiento de ejecución de la misma.
- Maquinaria, medios auxiliares y otros equipos empleados.
- Determinación de la formación específica necesaria para la ejecución de la actividad.
- Indicaciones sobre la presencia del Recurso Preventivo
- Identificación de riesgos.
- Medidas preventivas de aplicación.
- Elementos de Protección Colectiva (EPC) y señalización.
- Equipos de Protección Individual (EPI).

El artículo 5.2 del RD 1627/1997 exige una primera clasificación entre riesgos evitables y riesgos no evitables. Sin embargo, no se han identificado riesgos totalmente evitables, ya que se entiende que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo la elimina por completo, dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Una vez identificados los riesgos para cada actividad, se procede a determinar las medidas preventivas y los equipos de protección necesarios para eliminarlos o atenuar sus consecuencias, así como la señalización necesaria para advertir de su existencia a todas las personas afectadas por los mismos.

Con todo ello, para cada unidad de obra, se elabora una ficha técnica donde se incluya la información anterior.

5.2 ACTIVIDADES DE OBRA

El personal que participe en cada una de las actividades del proyecto deberá conocer los riesgos a los que puede estar sometido y se evitará la ejecución de trabajos en solitario.

Además, siempre que sea técnicamente posible, se utilizarán elementos de protección colectiva frente a los equipos de protección individual.

Se incluyen a continuación las actividades del presente proyecto.

5.2.1 Instalaciones de higiene y bienestar

5.2.1.1 Descripción

Las instalaciones de higiene y bienestar estarán formadas por vestuarios, locales de descanso, comedor y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un acuerdo entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra. Para el montaje de las mismas se tendrán en cuenta los riesgos y medidas preventivas indicadas a continuación.

El Estudio de Seguridad y Salud determina la tipología y ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, teniendo para ello en consideración las prescripciones que se han establecido en la descripción del procedimiento de trabajo: El dimensionamiento no será realizado exclusivamente sobre la base del número de trabajadores, sino también del entorno de la zona de trabajos y la dispersión de los tajos, de forma que resulten fácilmente accesibles para todos los trabajadores. Además, los tajos de larga duración serán dotados de otras instalaciones que complementen a las indicadas (bien a base de baños químicos o similar).

Las instalaciones de higiene deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, y se hallarán en perfectas condiciones de limpieza. Están situadas en lugares ajenos a los riesgos propios de las zonas de trabajo, y fuera de la zona de influencia de otras posibles fuentes de riesgo, como líneas eléctricas, etc., disponiendo de la señalización necesaria.

5.2.1.2 Procedimiento

Se procederá a la instalación de las necesarias casetas e instalaciones de obra en función del número de trabajadores simultáneo. La secuencia de actividades será:

- Preparación de la superficie de asiento
- Colocación de bases de asiento
- Descarga de elementos
- Colocación y fijación de elementos

5.2.1.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.1.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.1.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.1.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.1.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

- Sobreesfuerzos

5.2.1.8 Medidas preventivas

- Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas, cerciorándose previamente de ello.
- Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 m, se instalará una barandilla de protección en su perímetro, a una distancia mínima de 1 m de la cabeza del talud.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Los pasos para el acceso de personal a la zona de casetas estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los oportunos extintores, de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir. Se señalizarán las zonas en que se habiliten los extintores.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.

- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como viento, temperatura, humedad, etc.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida.
- No se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios.
- Todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc.

5.2.1.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios

5.2.1.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.2 Gestión de acopios y almacenamiento en obra

5.2.2.1 Descripción

En este apartado se consideran los acopios que se hacen en obra referidos a: tierras y áridos, tubos, piezas y otros elementos prefabricados y almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustible, así como las medidas preventivas en la realización de descarga de material.

En cuanto a los acopios de tuberías, piezas, arquetas, etc., se consideran dos aspectos:

- Por un lado, la propia ejecución de las tareas (basada de forma casi exclusiva en el manejo de cargas, analizados en el correspondiente apartado del Estudio de Seguridad).
- Por otro, las condiciones bajo las cuales se habiliten los acopios, aspecto que se desarrollará especialmente en este apartado.

5.2.2.2 Procedimiento

Todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Según el tipo de material o herramienta que se tenga que almacenar. Se procederá de los siguientes tipos: paletizado, apilado y amontonado.

Paletizado

Es de la forma que viene prácticamente todo el material a la obra. Se colocará en zonas planas y en caso de colocarlos unos encima de otros, estos deben coincidir para evitar vuelcos que puedan provocar aplastamientos y atrapamientos.

Apilado

Se apilará todo el material no paletizado para tener el tajo organizado y evitar tropiezos. Por ejemplo:

- Tubos: se apilan tumbados unos junto a otros con unas cuñas en los dos extremos que impidan abrirse, según subamos las hiladas se irán reduciéndose para que quede en forma triangular.
- Tablones, tablas y viguetas: se apilan también tumbados unos junto a otros, pero cada varias hiladas en la madera y en todas en las viguetas, se debe cruzar cabirones que arrostren y traben toda la pila.

En definitiva, hay que usar el sentido común para que los apilados que queden bien sujetos y no alcanzar grandes alturas para evitar que caiga.

Amontonado

Se acopiará con montones generalmente los áridos. Hay que amontonarlos lo mejor posible y regar ligeramente aquellos que sean volátiles, para evitar el impacto de partículas en ojos y cara en tiempo de vientos.

Nunca se acopiará en las orillas de desniveles de terreno ni en las de forjado. Podrían caerse provocando accidentes.

Recipientes especiales

Para no causar accidentes, se utilizarán al menos estos, para mejorar la organización y seguridad en la obra como:

- Contenedores para el acopio de escombros
- Jaulas para el acopio de puntales y elementos metálicos
- Bidones para líquidos
- Otros elementos útiles para tener los materiales y herramientas en orden y controladas

Las características de los acopios dependerán de la zona que se encuentren: cerrados, abiertos y en zonas de tránsito. También del producto almacenado, si es tóxico, inflamable, irritante, corrosivo etc. en cuyo caso además se debe señalizar el riesgo.

- Sitios cerrados: se organizará al máximo para no tropezar ni golpearse. Si existen materiales de riesgo, se debe señalizar de forma visible y clara cada uno de ellos.
- Sitios abiertos: se organizarán los acopios de forma que se vean claramente y utilizando el tipo más adecuado para evitar accidentes.
- Zonas de tránsito: respetar las medidas de seguridad para circular sin riesgo. En caso de no poder almacenar, se recomienda traer el material en pequeñas cantidades.

Si la obra no permite almacenar con seguridad, hay que llevar el material y herramientas en cantidades adecuadas al espacio disponible.

5.2.2.3 Maquinaria

- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Carretillas elevadoras
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos
- Motovolquetes
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.2.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.2.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.2.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.2.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.2.8 Medidas preventivas

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante.
- No se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- En ningún momento se podrá trepar por los acopios, tanto en su ubicación de acopio, como en los camiones de transporte.
- Cualquier actuación a realizar para el eslingado de las piezas en el que fuera necesario el uso de escaleras de mano, queda prohibido salir de las mismas para otras actuaciones.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.
- Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo, deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.
- Los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra se almacenarán separados del resto de otros productos en un almacén cubierto, cerrado y señalizado. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios. Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá detenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.
- Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. Se evitará la presencia de operarios sujetos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel, todo ello en función de los equipos empleados durante las descargas, las condiciones bajo las cuales se realice el suministro de materiales, tipo de materiales a descargar, dimensiones, etc.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.

- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.2.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo

- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.2.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.3 Instalación eléctrica provisional de obra

5.2.3.1 Descripción

Se refiere a toda la instalación provisional de alimentación eléctrica a colocar en obra, tanto instalaciones fijas como móviles (grupos electrógenos).

5.2.3.2 Procedimiento

Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y en la medida de lo posible sin tensión.

Los principales pasos para la realización de la instalación fija eléctrica provisional de obra son los siguientes:

- Montaje de la línea repartidora
- Instalación del cuadro de distribución.
- Montaje de interruptor diferencial 30 mA.
- Montaje de interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Instalación, en su caso, de transformadores de seguridad a 24 V
- Instalación de cableados
- Protección de cableados en zonas de tránsito.
- Montaje de cajas de bornes o bases de enchufe estanca (con toma de tierra).

- Conexión línea general de tierra.

Referente a los equipos móviles, cada vez que se conecten se debe revisar que la puesta a tierra está correctamente colocada.

5.2.3.3 Maquinaria

- Grupos electrógenos
- Polímetros
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.3.4 Medios auxiliares

- Escaleras manuales

5.2.3.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación en electricidad.

5.2.3.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.3.7 Riesgos

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Incendio y explosión

5.2.3.8 Medidas preventivas

- Los trabajos en las instalaciones eléctricas solo pueden ser realizados por personal autorizado y cualificado. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas.
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
- Las instalaciones eléctricas de obra cumplirán con los requisitos establecidos en el REBT, en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Plan de Seguridad y Salud.
- Prohibido realizar las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.
- Prohibido el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Está prohibido el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No está permitido la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, así como las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- No está permitida la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en los rellanos de las escaleras.
- Las mangueras no se desconectarán por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realiza amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales automáticos al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.

- Se dispondrá siempre en el almacén de interruptores automáticos y magnetotérmicos diferenciales de repuesto, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Se debe considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables, conexiones y equipos a emplear deberán contar con doble aislamiento.
- Se prohíbe el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua, sustituyendo éstas por herramientas alimentados por batería y utilizando tensiones de seguridad (24 V).
- Los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.
- Deberá existir un extintor de incendios en las inmediaciones de la instalación eléctrica.
- Mantener en buen estado todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.
- Los grupos electrógenos
    - Tendrán siempre la pica de puesta a tierra en buen estado y conectada.
    - Estarán insonorizados
    - La salida de corriente alimentará un cuadro general de obra con las debidas protecciones y tomas de corriente normalizadas, donde se conectarán los maquinas portátiles, vibradores de hormigón, etc.
- Todos los Cuadros cumplirán las siguientes medidas preventivas:
    - Serán metálicos o de material plástico, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324, y pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
    - Tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerá adherida en la puerta, una señal normalizada de "Peligro riesgo eléctrico".
    - Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
    - Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado.

- Se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso y evitando si es posible colocarlos en lugares mojados o húmedos.
- No se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre aminorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante interruptores automáticos diferenciales.

- Los interruptores a instalar provisionalmente cumplirán las siguientes medidas preventivas:
  - Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
  - Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
  - Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.
- Las tomas de corriente o enchufes para alimentación provisional cumplirán:
  - Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
  - Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
  - Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
  - La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

- Con respecto al cableado se deberá tener en cuenta preventivamente lo siguiente:
  - El material habitual de los cables es el cobre revestido de una funda aislante y puede ser rígido o flexible, y se encuentra en el mercado con diferentes secciones normalizadas, 1.5, 2.5, 4, 6... mm², tanto en unifilares como en mangueras.
  - El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
  - Todos los conductores utilizados de tensión nominal 1.000 Voltios como mínimo, serán aislados y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
  - La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.
  - El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado, o mediante un protector de cable con rampa, de manera que los cables no sufran el paso de vehículos y maquinaria de obra
  - En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras este se realizará a una altura mínima de 2,50 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
  - La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
  - En caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
    - Siempre estarán elevados. Sé prohíbe mantenerlos en el suelo.
    - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancas antihumedad.
    - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancas antihumedad.
    - Queda prohibida la realización de empalmes manuales de cables o mangueras eléctricas en obra con cinta aislante.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, particularmente éstas:
    - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
    - La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
    - El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde, está prohibido expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm² de sección, como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que será considerado como electrodo artificial de la instalación.
    - Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
    - Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- Se procurará verter agua de forma periódica en los lugares de hincado de las picas de toma de tierra, pues mejora la conductividad del terreno.

5.2.3.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios

5.2.3.10 Equipos de protección individual

- Calzado dieléctrico
- Cascos de protección

- Cascos para usos especiales
- Cremas protectoras
- Guantes dieléctricos
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.4 Instalaciones interiores provisionales de abastecimiento y saneamiento

5.2.4.1 Descripción

Consiste en la ejecución de las instalaciones interiores provisionales de abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas negras a las locales de higiene y bienestar de la obra.

5.2.4.2 Procedimiento

Las principales fases del procedimiento serán:

- Replanteo de las conducciones
- Excavaciones en zanja para el alojamiento de las conducciones
- Ejecución de camas de apoyo
- Colocación de tuberías, equipos y conexiones
- Pruebas de la conducción
- Tapado de zanjas
- Demolición y levante de la conducción una vez finalizada la obra

Deberá solicitarse la acometida de cada una de las redes

5.2.4.3 Maquinaria

- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Compactadoras manuales
- Excavadoras hidráulicas
- Motovolquete
- Motosoldadoras
- Radiales
- Sierras
- Taladradoras

- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.4.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.4.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación en trabajos en redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

5.2.4.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.4.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.4.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada. Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Presencia de botiquín en obra.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.

- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.4.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.4.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Botas impermeables
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.5 Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico

5.2.5.1 Descripción

Incluye el conjunto de trabajos técnicos de campo relacionados con el seguimiento ambiental y arqueológico de las obras con motivo de evaluación de afecciones ambientales o arqueológicos durante la ejecución de las obras, principalmente durante la fase de movimiento de tierras.

5.2.5.2 Procedimiento

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta el final, comprende todas las labores, que el equipo de vigilancia y control de obra realiza para la vigilancia ambiental y arqueológica durante la ejecución de las obras del proyecto.

Su exposición al riesgo de accidentes es elevada, ya que recorren y tienen presencia en los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y durante toda su duración.

5.2.5.3 Maquinaria

- Otras herramientas manuales y eléctricas
- Vehículos de desplazamiento por obra

5.2.5.4 Medios auxiliares

- Escaleras de mano
- Pasarelas de obra
- Plataformas de trabajo

5.2.5.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.5.6 Presencia del recurso preventivo

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.5.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos.
- Picaduras y mordeduras.

5.2.5.8 Medidas preventivas

- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Los equipos de medición o almacenamiento de muestras en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
- Se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal dedicado a estas labores tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores se señalizarán las zonas de trabajo en caso

de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.

- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar inspecciones o tomas de muestras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva homologada, sólida y rígida. En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. De igual manera, el acceso a las zonas de trabajo bajo ningún concepto podrá representar un riesgo para los trabajadores, motivo por el cual éste deberá realizarse siempre desde escalera manual, o torre de acceso de tramos y mesetas (debiendo anclar su arnés a un punto fijo antes del desembarco, si no existe barandilla de protección en todo el perímetro), siempre conforme a las condiciones que se establecen en este Estudio y las previstas por la normativa específica de aplicación. Idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante estas labores se respetarán las protecciones verticales y horizontales, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo stopper) instalados en las excavaciones y desniveles.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.5.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Escaleras provisionales de acceso
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.5.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.6 Topografía, medición y control de obra

5.2.6.1 Descripción

Topografía

Estos trabajos se refieren principalmente al conjunto de operaciones que tienen por objeto trasladar fielmente al terreno, o a partes de una obra ya realizada, los datos geométricos (longitudes en planta y alzado, o niveles), indicados en los planos del proyecto como paso previo a la construcción.

Y posteriormente, durante la construcción, las operaciones referentes a la comprobación geométrica de los tajos en ejecución.

Medición y control de obra

Estos trabajos se refieren a las actividades de control y vigilancia de obra de los tajos en ejecución, como pueden ser:

- Control técnico

- Control cuantitativo
- Control de ejecución

5.2.6.2 Procedimiento

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta el final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía y un equipo de vigilancia y control de obra realiza para el control geométrico, y cuantitativo de la ejecución de las obras.

Los topógrafos dejan hitos y medidas referenciadas principalmente en el terreno mediante elementos estables, que deberán permanecer fijas durante el proceso de construcción, definiendo todos los datos geométricos para poder llevar a cabo las actividades y ejecutar los elementos constructivos que componen la obra. Este equipo inicia su trabajo antes del comienzo de las actividades de la obra, realizando los replanteos previos generales y demás comprobaciones que permitan definir un encaje global. Durante todo el desarrollo de las obras es necesario complementar los trabajos de replanteo general con otros más específicos para la construcción de determinadas unidades de obra.

Par estos trabajos se deben prestar especial atención ya que recorren y tienen presencia en todos los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y durante toda su duración. Sin embargo, la necesidad de situar los aparatos de medición en sitios estratégicos y estables, hace que los riesgos del operador, sean bajos por estar normalmente apartado del movimiento de la obra (en vértices). Son los peones colaboradores, los que, por su aproximación a los tajos y su situación en los mismos, tienen un alto grado de riesgo de accidentes.

5.2.6.3 Maquinaria

- Vehículos de desplazamiento por obra
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.6.4 Medios auxiliares

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales

5.2.6.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.6.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.6.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Sobreesfuerzos

5.2.6.8 Medidas preventivas

- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Los equipos de topografía en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

- La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
- Se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores de topografía se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.
- Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los propios de ejecución. No obstante, si por razones técnicamente justificadas resultara imprescindible lo contrario el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo finalicen, siempre con el fin de evitar interferencias.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva homologada, sólida y rígida. En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante las labores de topografía se respetarán las protecciones, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo “stopper”) instalados en las excavaciones y desniveles.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Evitar el solape de los trabajos de replanteo con otros de la obra en los que se generen ruido, polvo, proyecciones y otras agresiones físicas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Cuando sea posible se utilizarán sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas, cimentaciones...), permitan la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban exponerse a riesgos innecesarios.
- Si fuera posible, se utilizarán sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas, cimentaciones...), permiten la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban acceder a su interior, evitando su exposición a situaciones de riesgo por sepultamiento, atropello etc.

5.2.6.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria

- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Toldos de protección solar
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.6.10 Equipos de protección individual

- Cascos de protección
- Calzado de seguridad
- Cremas protectoras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.7 Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico

5.2.7.1 Descripción

Incluye el conjunto de trabajos técnicos de campo relacionados con el seguimiento ambiental y arqueológico de las obras con motivo de evaluación de afecciones ambientales o arqueológicos durante la ejecución de las obras, principalmente durante la fase de movimiento de tierras.

5.2.7.2 Procedimiento

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta el final comprende todas las labores, que el equipo de vigilancia y control de obra realiza para la vigilancia ambiental y arqueológica durante la ejecución de las obras del proyecto.

Su exposición al riesgo de accidentes es elevada, ya que recorren y tienen presencia en los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y durante toda su duración.

5.2.7.3 Maquinaria

- Otras herramientas manuales y eléctricas
- Vehículos de desplazamiento por obra

5.2.7.4 Medios auxiliares

- Escaleras de mano
- Pasarelas de obra
- Plataformas de trabajo

5.2.7.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.7.6 Presencia del Recurso Preventivo

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.7.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos.
- Picaduras y mordeduras.

5.2.7.8 Medidas preventivas

- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Los equipos de medición o almacenamiento de muestras en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
- Se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal dedicado a estas labores tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar inspecciones o tomas de muestras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva homologada, sólida y rígida. En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. De igual manera, el acceso a las zonas de trabajo bajo ningún

concepto podrá representar un riesgo para los trabajadores, motivo por el cual éste deberá realizarse siempre desde escalera manual, o torre de acceso de tramos y mesetas (debiendo anclar su arnés a un punto fijo antes del desembarco, si no existe barandilla de protección en todo el perímetro), siempre conforme a las condiciones que se establecen en este Estudio y las previstas por la normativa específica de aplicación. Idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.

- Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante estas labores se respetarán las protecciones verticales y horizontales, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo stopper) instalados en las excavaciones y desniveles.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.7.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.7.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.8 Señalización provisional de obra

5.2.8.1 Descripción

Consiste en la colocación y retirada de la señalización provisional de obra en los viales afectados por la misma, de manera que su colocación advierta a los vehículos que utilizan los viales y proteja a los trabajadores de la obra.

También está incluida en este apartado la señalización a peatones, elementos de limitación (vallado) y la señalización de riesgos de los diferentes tajos de obra en ejecución.

5.2.8.2 Procedimiento

Se colocará la señalización de manera firme y segura, siguiendo los procedimientos estándar de colocación de señalización provisional en viales.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC. Se tendrá en cuenta la necesidad de visibilidad de todos los elementos colocados en horario nocturno debiendo tener reflectancia y/o iluminación correspondiente.

El procedimiento de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales, que deberá ser tal como se explica a continuación:

- Si existe arcén y éste es suficientemente ancho, el vehículo que transporta la señalización accederá a él. Un operario firmemente sujeto colocará las señales desde el propio vehículo,

que se desplazará despacio en el sentido de la marcha de su carril contiguo, poniendo un especial cuidado en no invadirlo.

- Si no existe arcén o éste es insuficiente, las señales se dejarán acopiadas previamente, sin invadir los carriles de circulación, y mostrando su reverso a los conductores, para que más tarde los trabajadores encargados de esta tarea las coloquen adecuadamente a pie. En función de las características de la vía, mientras se colocan las señales (siempre avanzando en el sentido del carril contiguo), un señalista provisto de una bandera roja indicará a todos los conductores que aminoren la velocidad al aproximarse a la primera señal, y que un vehículo aparcado en el arcén con la luz giratoria y las luces de emergencia conectadas los proteja.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación, es decir:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de tal forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas más tarde por un vehículo. Se tomarán las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

5.2.8.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Motovolquetes
- Maquinaria de pintado de marcas viales
- Maquinaria de señalización y balizamiento
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.8.4 Medios auxiliares

- Carretón o carretillas de mano
- Escaleras manuales

5.2.8.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.8.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.8.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.8.8 Medidas preventivas

- Con respecto a la señalización a peatones se debe tener en cuenta principalmente:
    - Se señalizarán siempre las zonas de trabajo con vallas para peatones cuando haya tránsito de personas cerca de la zona de trabajo, pero no haya riesgo de caída de personas dentro de zanjas, pozos, etc.

- Se colocará valla metálica electrosoldada trasladable, de manera que haga de valla delimitadora de trabajos cuando haya zanjas, pozos, etc. cerca de la zona de paso de peatones.
- Toda la señalización para terceras personas o vehículos será la que corresponda según el tipo de obra, indicando siempre la obligación de uso del casco y calzado de seguridad, así como la prohibición de acceso de terceras personas dentro de la obra. Además, se colocarán carteles indicando el paso más seguro de peatones por fuera de la obra. En caso de entrada y salida de camiones o maquinaria pesada quedará debidamente señalizado, sobre todo aquellas interferencias que afecten tránsito de vehículos o peatones directamente.
- Cuando sea necesario adaptar pasarelas o caminos de acceso de peatones o coches dentro de inmuebles situados físicamente dentro de la obra, siempre quedarán protegidos con cinta o valla amarilla para peatones, y con tablones, placas metálicas de grueso suficiente, o planchas de plástico para salvar desniveles o tapar huecos, como zanjas o pozos. Se procurará no dejar zanjas o pozos abiertos durante la noche, en caso de ser así, quedarán tapados con planchas y señalizados. En fin de semana queda totalmente prohibido que queden abiertos.

- Queda totalmente prohibido descargar camiones o similar en zonas no dispuestas dentro de la obra para tal fin. En caso excepcional siempre se acotará la zona donde se debe disponer la carga, con la oportuna señalización y vallado o valla para peatones, según el caso y a criterio del encargado o Jefe de Obra).
- Con respecto a la señalización en los tajos de los diversos riesgos, los carteles de seguridad serán los necesarios en cada tajo en función de los riesgos existentes.
- Si es necesario, se colocarán balizas luminosas en zonas donde haya poca visibilidad o circulación de vehículos.
- La circulación se hará por los viales públicos existentes o por el propio trazado, adoptándose las precauciones necesarias de acuerdo con la normativa de circulación, siendo las principales medidas preventivas a tener en cuenta:
  - Se separará la circulación de maquinaria y trabajadores en la medida de lo posible
  - Se limitará la velocidad a 10 km/h en el interior del recinto de obra
  - Se señalizarán los cruces y prioridades
  - Se regarán lo caminos para evitar la generación de polvo
  - Se iluminarán los viales si hay circulación nocturna

- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.8.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.8.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.9 Control y acceso a obra

5.2.9.1 Descripción

Se establecerá sistema o procedimiento para controlar el acceso a obra, ya que es necesario conocer qué personas se encuentran en la misma ante un control rutinario o ante una posible situación de emergencia.

Asimismo, el procedimiento de control de accesos a obra debe servir para que terceras personas ajenas puedan acceder a la misma.

5.2.9.2 Procedimiento

Principalmente comprenderá las siguientes actividades:

- Comprobar el correcto estado del vallado de cierre de obra y de la señalización de seguridad durante la jornada laboral y a la finalización de la misma
- El contratista establecerá el horario de trabajo y el responsable velará porque se cumpla
- Elaborar y mantener actualizado un listado diario del personal que acceda a la obra
- Evitar el acceso a toda persona ajena a la obra (sin autorización)
- Conocer los criterios establecidos en esta obra para la autorización de acceso a la misma
- Comprobar que todo el personal que trabaja tiene autorización de acceso
- Indicar a los suministradores el lugar donde tienen que acopiar o retirar el material, maquinaria o equipo de trabajo
- Otras de común acuerdo

5.2.9.3 Maquinaria

- No aplica

5.2.9.4 Medios auxiliares

- No aplica

5.2.9.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.9.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.9.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

5.2.9.8 Medidas preventivas

- Se deberán establecer accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- La obra debe estar perfectamente vallada para que el acceso a la misma se realice por puntos controlados. Pudiera darse la situación de que en obras lineales o similares no sea posible cerrar toda la obra. En estos casos, el control se podrá establecer en otro lugar para mayor facilidad, como en el recinto de casetas de obra donde previsiblemente si se podría delimitar el perímetro mediante vallado.
- Todo el personal, trabajadores en especial, deberá pasar por dicho recinto antes de acceder a las zonas de trabajo.
- Junto al punto de acceso deberá colocarse y mantenerse de forma visible la señalización de seguridad y un cartel con un texto similar a "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra".
- Se velará porque el vallado se encuentre en correctas condiciones, así como la señalización del mismo.
- El contratista deberá establecer un horario de trabajo y ser puesto en conocimiento de todas las personas que intervengan en obra. Si alguna empresa quisiera trabajar fuera del horario establecido, deberá contar con la autorización del contratista.

- Se debe controlar también que la obra se abra conforme al horario acordado y se asegurará de que quede perfectamente cerrada en el periodo de comida y al final de cada jornada laboral. Especial atención se pondrá los fines de semana y periodos vacacionales.
- El contratista elaborará y mantendrá actualizado un listado diario del personal que haya accedido a la obra, bien sean trabajadores o suministradores, miembros de la dirección facultativa, representantes de la promoción o de las empresas que intervienen en la obra, visitantes o representantes de organismos públicos.
- Las tareas del "Responsable del control de acceso a obra" serán preventivamente las siguientes:
    - Revisar diariamente el estado del vallado de cierre de obra, la señalización y balizamiento colocado.
    - Abrir y cerrar el vallado de obra al inicio y final de la jornada de trabajo.
    - Si se autoriza a alguna empresa a permanecer en la obra fuera del horario de trabajo establecido, exigir la designación de un responsable de dicha empresa que se encargue de cerrar el vallado cuando finalice su jornada laboral.
    - Mantener un listado diario del personal que ha accedido a la obra.
    - Indicar a los suministradores el lugar donde tienen que acopiar o retirar el material, maquinaria o equipo de trabajo.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Iluminación suficiente.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.9.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señalista

5.2.9.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.10 Montaje y desmontaje de líneas de vida y puntos de sujeción

5.2.10.1 Descripción

Líneas de vida horizontales:

Comprende los trabajos de montaje y desmontaje de líneas de vida horizontales en obra.

En la obra, aunque siempre es prioritario el uso de protecciones colectivas a las individuales, en diferentes casos es necesario la instalación de líneas de vida para realizar ciertos trabajos como: colocación de encofrado perdido, colocación de vigas, ejecución de tejados, etc. y también para la protección en la colocación de las protecciones colectivas, como son redes y barandillas en estructuras con riesgo de caída en altura.

Líneas de vida verticales

Los trabajos considerados como verticales pueden ser necesarios en diversas operaciones entre las que se encuentran: desbroce y limpieza manual y mecánica de taludes, colocación de pantallas dinámicas, colocación de malla metálica, ejecución de bulones de sostenimiento (anclajes), trabajos de gunitado, etc.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas, se limitará a las circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada, dependiendo de:

- La frecuencia de circulación
- La altura a la que se deba subir
- La duración de la utilización
- El tiempo exposición de trabajadores al riesgo
- Las Condiciones Técnicas
- Las medidas de seguridad

Anclajes de sujeción. Puntos fijos

Comprende los trabajos de montaje y desmontaje de anclajes de sujeción para sistemas anticaída provisionales en obra.

Los anclajes son los puntos de sujeción que soportarán la fuerza generada en una caída sobre el sistema de seguridad.

Punto de anclaje: Elemento al que puede ser sujeto con total seguridad un equipo de protección individual o un equipo de trabajo, tras la instalación del dispositivo de anclaje.

Dispositivo de anclaje: Todo elemento o serie de elementos que incorporan uno o varios puntos de anclaje.

Anclaje estructural: Elemento o elementos fijados permanentemente a una estructura que reúne todos los requisitos de seguridad, al cual o a los cuales es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual.

5.2.10.2 Procedimiento

En las instalaciones de líneas de vida es muy importante que las personas que van a realizar la instalación comprendan los conceptos técnicos necesarios para el montaje. Esto se consigue mediante una formación específica en un determinado sistema, por eso, se deben emplear instaladores homologados.

Aunque se pueden encontrar algunos sistemas que se comercializan sin instalación, siempre es aconsejable que el montaje lo realice un instalador homologado para asegurarnos que técnicamente se ejecuta de la manera más adecuada y para evitar que, en caso de que existiese algún fallo en el sistema, la responsabilidad recaiga sobre el propietario y/o usuario.

El instalador deberá facilitar la siguiente información:

- Datos del instalador
    - Documento acreditativo donde aparezca que es instalador homologado.
    - Seguro de responsabilidad civil.
- Certificación del sistema: declaración de conformidad de los componentes del sistema. Para que la certificación sea válida es imprescindible que todos los componentes de la línea de vida pertenezcan al mismo fabricante (puntos de anclaje, línea, absorbedor de energía y carro).
- Certificado de instalación donde se acredite que el sistema ha sido montado según las exigencias del fabricante y acorde con la normativa vigente.

5.2.10.3 Maquinaria

- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.10.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Escaleras manuales
- Plataformas de trabajo

- Plataformas móviles
- Torres de iluminación

5.2.10.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación para trabajos en altura.

5.2.10.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.10.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.10.8 **Medidas preventivas**

- La resistencia mínima en los extremos dependerá del estudio realizado y de las fuerzas que deba soportar. La cantidad de usuarios que usarán la línea será determinada por el instalador de la misma.
- Es necesario calcular la distancia libre de caída previamente a la instalación de la línea de vida o punto fijo, como la altura mínima que debe tener un sistema para evitar llegar al suelo en caso de un accidente.
- Asimismo, habrá que considerar que la posible caída no se desarrollará de manera vertical sino que tendrá una trayectoria circular, describiendo un péndulo donde el punto de giro será el anclaje al que nos encontramos amarrados. Por tanto tendremos que vigilar los posibles obstáculos que se encuentren en nuestra trayectoria de caída y no en nuestra vertical sólo.
- Cuando en un trabajo nos encontramos con un factor de caída alto, seleccionaremos el mejor mecanismo para reducirlo como pueden ser los cabos de anclaje con absorbedores de energía.
- En trabajos en altura (con altura suficiente) será necesario utilizar absorbedor de energía adecuado a la altura de caída.
- Se utilizarán cuerdas dinámicas con bajo coeficiente de alargamiento.
- Nunca podrá haber un solo trabajador en la zona de trabajos en altura, en previsión de posibles rescates.
- Uno de los trabajadores dispondrá de medio de comunicación.
- Los trabajadores dispondrán de formación específica sobre trabajos en altura.
- No se permitirán trabajos simultáneos en la misma vertical.
- La herramienta utilizada para el tesado de cables será el tractel. Las operaciones de tensado de cables se realizarán bajo las condiciones de fuerza mecánica indicadas por el fabricante.
- Tiene que disponer de un marcado permanente en aquellos componentes en los que la normativa vigente lo exija.
- Ha de disponer de manual de uso y montaje.
- Constatar la adecuación estructural de todos los componentes que conforman el sistema de línea de vida.
- Durante el montaje y desmontaje de líneas de vida no podrá realizarse ningún trabajo en la vertical.
- El sistema de línea de vida vertical constará como mínimo de dos cuerdas de sujeción independientes, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (línea de trabajo) y la

otra como medio de emergencia (línea de vida o seguridad). En caso de izado, descenso o sujeción de cargas se utilizará una tercera cuerda.

- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.
- Para trabajos en líneas de vida verticales, se pueden usar cabos de posicionamiento ajustables que permitirán posicionarse de manera adecuada para realizar un trabajo en particular, utilizarlos para trabajar en semi-suspensión para liberar las manos y poder manipular herramientas con ellas.
- Los trabajos en zonas de talud vertical se realizarán con los operarios anclados a puntos fijos mediante arnés anticaída. El procedimiento de anclaje de los operarios estará previamente definido bajo una configuración normalizada y utilizando equipos de protección homologados para este tipo de trabajos.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador tendrán que estar sujetos al arnés, al asiento del mismo o por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- En los anclajes estructurales es necesario conocer su resistencia y que se realice una revisión por personal competente para asegurarnos que no están dañados.
- La colocación del anclaje será realizado mediante el uso de un arnés anticaída sujeto a un anclaje estructural, en caso de ausencia de protección colectiva.
- Revisar la homogeneidad y continuidad de los puntos de sujeción fijos de la línea a la estructura.
- Utilizar arnés anti-caídas en las operaciones de montaje y desmontaje de la protección sujeto a un punto fijo estructural.
- No realizar estos trabajos cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.
- En caso de ser necesario, se emplearán medios auxiliares como andamio o plataforma elevadora para el montaje y desmontaje de las protecciones.
- Revisiones periódicas de la línea de vida y después de recibir cualquier impacto.
- Durante su utilización se debe evitar:
    - Que la línea de vida trabaje sobre bordes afilados, sin una adecuada protección.
    - Pisarla.
    - Que entre en contacto con sustancias químicas.
    - Que la línea se ensucie innecesariamente.

- Trabajar con la línea cerca de fuentes de calor.

- Para la conservación de los productos textiles se tendrá en cuenta lo siguiente:
  - Los productos textiles serán revisados en profundidad cada tres meses si el uso ha sido intensivo o en ambientes agresivos.
  - Seguir siempre las indicaciones establecidas por el fabricante.
  - Cualquier producto textil sucio debe ser lavado con agua fría utilizando detergentes neutros.
  - Se aclararán con abundante agua (máximo 30° C) eliminando de esta manera todo el detergente.
  - Posteriormente se secará en lugar sombreado, aireado y fresco.
  - Evitar el contacto con agentes químicos agresivos.
  - Evitar los rozamientos con materiales abrasivos o cortantes.
- Antes de utilizar cualquier equipo, realizar una comprobación de su estado, retirando todo aquel que se encuentre dañado o deteriorado. En el caso de cintas cosidas y arneses verificar el estado de las costuras.
- Respetar la vida útil de los equipos indicada por el fabricante (cuerdas 3 años y arneses 5 años). No obstante, hay que tener muy en cuenta el desgaste y deterioro de los mismos, lo que hace que su vida útil sea muy limitada.
- Después de su utilización debe ser guardado y almacenado en un lugar seco, limpio, protegido de la luz y del polvo.
- Nunca guardar un producto textil húmedo, porque los hongos generados en ambientes húmedos pueden degenerar los tejidos.
- Después de una caída es necesario revisar concienzudamente los materiales implicados, sobre todo los textiles, retirando el material a la menor sospecha de daño.
- Evitar que los materiales estén sometidos a presiones (en el almacenaje, no pisarlos...)
- No lavarlos jamás con máquinas de alta presión que dañarían las fibras textiles.
- Respecto a la conservación de productos metálicos:
  - Evitar que los materiales sufran golpes. Un impacto puede provocar microfisuras internas no visibles a primera vista, que podrían desembocar en la fractura total con una carga ligera.
  - Desechar cualquier material que haya sufrido un golpe importante.
  - Vigilar posibles deformaciones, grietas, golpes...
  - Eliminar rápidamente cualquier producto corrosivo, barro, cemento...
  - Lubricar cierres y mecanismos para que funcionen correctamente.

- No manipular ni realizar ningún tipo de soldadura en los materiales.
- Evitar la oxidación de las hebillas de los arneses y los conectores, ya que puede debilitar su resistencia.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.10.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Protección de huecos horizontales
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro

5.2.10.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Guantes de protección

- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Líneas de vida

5.2.11 Accidentes “in itinere”

5.2.11.1 Riesgos más frecuentes

Peatón:

- Utilizar siempre el trayecto más seguro.
- Caminar por las aceras y evitar pasar por sus bordes.
- Hacerse ver a los conductores, procurando no sorprenderles.
- Mirar a la izquierda y a la derecha antes de cruzar.
- Cruzar por los pasos señalizados para peatones y en línea recta. Cruzar rápido, pero sin correr ni detenerse en la calzada.
- Cruzar los semáforos solo con luz verde. Hay que esperar a que paren los vehículos.
- Obedecer todas las señales de tráfico y las indicaciones de los agentes.
- Hacerse ver de noche por zonas mal iluminadas, utilizando ropa de alta visibilidad.
- En carretera caminar por la izquierda y por el arcén para que se vean venir los vehículos de frente.

Conductor:

- Revisar y mantener el vehículo en buen estado. Prestar atención a los puntos críticos para la seguridad: frenos, neumáticos, dirección, etc.
- Planificar el trayecto más adecuado y tomar tiempo suficiente para realizarlo.
- Iniciar el recorrido con tiempo suficiente para evitar comportarse de forma temeraria.
- Llevar siempre puesto el cinturón de seguridad (automóvil) o el casco (motocicleta).
- Respetar los límites de velocidad establecidos. Adecuar la velocidad al estado de la vía, condiciones meteorológicas, etc.
- Mantener la distancia de seguridad con el resto de vehículos.

- Respetar las señales y normas de tráfico.
- Avisar con antelación suficiente cualquier maniobra que se realice con el vehículo.
- Asegurar el adelantamiento: comprobar que no está adelantando otro vehículo, calcular el espacio y tiempo suficiente para adelantar y señalizar la maniobra.
- Mantener hábitos de vida saludables, seguir escrupulosamente los consejos generales que se dan para la conducción (no beber alcohol, no utilizar el móvil, hacer uso de los cinturones de seguridad, etc).

Usuario de transporte público:

- Esperar el turno en la parada sin salir a la calzada.
- Subir y bajar del vehículo de forma ordenada y cuando se encuentre detenido. Nunca con el vehículo en marcha ni fuera del lugar destinado para ello.
- Agarrarse bien a las barras o al respaldo de los asientos, si se viaja de pie, para no caerse en algún frenazo.
- Evitar apoyarse en las puertas, pues se pueden abrir de forma brusca o inesperada.
- Cruzar por detrás y alejado del autobús, nunca por delante y próximo a él.

5.2.12 Replanteo, balizamiento y tareas previas.

5.2.12.1 Descripción de los trabajos

Esta unidad de obra comprende las actividades previas de replanteo y las de montaje de las instalaciones correspondientes, además de la colocación de los captafaros, piquetas, malla de protección, barandillas, etc. para el balizamiento del camino, antes de proceder al movimiento de tierras.

5.2.12.2 Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel
- Atropellos y/o colisiones
- Golpes y/o cortes con objeto y/o maquinaria
- Insolaciones.

- Caída de objetos a distinto nivel.

5.2.12.3 Normas básicas de seguridad

- En el caso de existir Normativa Técnica de Prevención (NTP) referida a estos tipos de trabajo se aplicará en todo momento dicha NTP.
- Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas y ropa de alta visibilidad
- Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras
- Se realizará con la suficiente antelación, tratando de evitar su coincidencia con la actuación de la maquinaria (si sucediera, habrá que realizar la señalización oportuna para cortes, desvíos... y los operarios irán provistos, de ropa con elementos reflectantes).
- En los trabajos junto a líneas eléctricas aéreas, se tendrán en cuenta las distancias de seguridad.
- Si existiese la posibilidad de levantamiento de polvo, se deberá regar la zona convenientemente para evitar que este se produzca
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo en perfectas condiciones de limpieza y orden.
- No se cargará manualmente con aparatos que pesen más de 50,00 Kg, y no se transportarán elementos de más de 25,00 Kg a distancias superiores a 100,00 m (si hubiera que hacer estas cargas o transportes se utilizarán vehículos o maquinas adecuadas)
- Si se emplean hierros u otros materiales punzantes clavados para sujeción de cuerdas... o para nivelaciones u otros fines, deberán estar protegidos en la parte vista con setas de PVC.

5.2.12.4 Protecciones colectivas

- Deberá estar colocada la señalización previamente al inicio de los trabajos

5.2.12.5 Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad

- Ropa de alta visibilidad

5.2.13 Colocación y retirada de señalización en obra

La señalización provisional de obra a colocar durante la ejecución de los trabajos no es objeto de este documento, aunque se trata este tema por la protección que pueden dar a los trabajadores, por lo que interesa la señalización provisional como elemento de limitación de las zonas de obra y disminución del riesgo de atropello. La principal referencia que se hace sobre la señalización de obra, es la prohibición de ejecutar cualquier trabajo con la presencia de circulación, para ello se planificarán los mismos de tal manera que la primera actividad a ejecutar antes de cualquier trabajo sea la colocación de la señalización correspondiente para desviar el tráfico de la zona a ocupar, de acuerdo con la 8.3-.I.C. El contratista elaborará unos planos de señalización de obra, no pudiéndose comenzar los trabajos hasta que no se esté dado el visto bueno por parte del promotor.

Sí es objeto de este Estudio el proceso de colocación y retirada de la señalización, como actividad a realizar en el proceso de la obra.

5.2.13.1 Descripción de los trabajos

Consiste en la colocación y retirada de la señalización provisional de obra en los viales afectados por la misma, de manera que su colocación advierta a los vehículos que utilizan los viales y proteja a los trabajadores de la obra.

También está incluida en este apartado la señalización a peatones, elementos de limitación (vallado) y la señalización de riesgos de los diferentes tajos de obra en ejecución.

5.2.13.2 Procedimiento

Se colocará la señalización de manera firme y segura, siguiendo los procedimientos estándar de colocación de señalización provisional en viales.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC. Se tendrá en cuenta la necesidad de visibilidad de todos los elementos colocados en horario nocturno debiendo tener reflectancia y/o iluminación correspondiente.

El procedimiento de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que, a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales, que deberá ser tal como se explica a continuación:

- Si existe arcén y éste es suficientemente ancho, el vehículo que transporta la señalización accederá a él. Un operario firmemente sujeto colocará las señales desde el propio

vehículo, que se desplazará despacio en el sentido de la marcha de su carril contiguo, poniendo un especial cuidado en no invadirlo.

- Si no existe arcén o éste es insuficiente, las señales se dejarán acopiadas previamente, sin invadir los carriles de circulación, y mostrando su reverso a los conductores, para que más tarde los trabajadores encargados de esta tarea las coloquen adecuadamente a pie. En función de las características de la vía, mientras se colocan las señales (siempre avanzando en el sentido del carril contiguo), un señalista provisto de una bandera roja indicará a todos los conductores que aminoren la velocidad al aproximarse a la primera señal, y que un vehículo aparcado en el arcén con la luz giratoria y las luces de emergencia conectadas los proteja.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación, es decir:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

- Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de tal forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas más tarde por un vehículo. Se tomarán las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Maquinaria

- Camiones grúa
- Motovolquetes
- Maquinaria de pintado de marcas viales
- Maquinaria de señalización y balizamiento
- Otras herramientas manuales y eléctricas

Medios auxiliares

- Carretón o carretillas de mano
- Escaleras manuales

Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.13.3 Riesgos más frecuentes

- Cortes y golpes.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos en operaciones de marcha atrás sin señalista.
- Atropellos por vehículos ajenos a la obra.
- Lesiones por carga y transportes de materiales.

5.2.13.4 Medidas preventivas

- Con respecto a la señalización a peatones se debe tener en cuenta principalmente:
  - Se señalizarán siempre las zonas de trabajo con vallas para peatones cuando haya tránsito de personas cerca de la zona de trabajo, pero no haya riesgo de caída de personas dentro de zanjas, pozos, etc.
  - Se colocará valla metálica electrosoldada trasladable, de manera que haga de valla delimitadora de trabajos cuando haya zanjas, pozos, etc. cerca de la zona de paso de peatones.
  - Toda la señalización para terceras personas o vehículos será la que corresponda según el tipo de obra, indicando siempre la obligación de uso del casco y calzado de seguridad, así como la prohibición de acceso de terceras personas dentro de la obra. Además, se colocarán carteles indicando el paso más seguro de peatones por fuera de la obra. En caso de entrada y salida de camiones o maquinaria pesada quedará debidamente señalizado, sobre todo aquellas interferencias que afecten tránsito de vehículos o peatones directamente.
  - Cuando sea necesario adaptar pasarelas o caminos de acceso de peatones o coches dentro de inmuebles situados físicamente dentro de la obra, siempre quedarán protegidos con cinta o valla amarilla para peatones, y con tablones, placas metálicas de grueso suficiente, o planchas de plástico para salvar desniveles o tapar

huecos, como zanjas o pozos. Se procurará no dejar zanjas o pozos abiertos durante la noche, en caso de ser así, quedarán tapados con planchas y señalizados. En fin de semana queda totalmente prohibido que queden abiertos.

- Queda totalmente prohibido descargar camiones o similar en zonas no dispuestas dentro de la obra para tal fin. En caso excepcional siempre se acotará la zona donde se debe disponer la carga, con la oportuna señalización y vallado o valla para peatones, según el caso y a criterio del encargado o Jefe de Obra).
- Con respecto a la señalización en los tajos de los diversos riesgos, los carteles de seguridad serán los necesarios en cada tajo en función de los riesgos existentes.
- Si es necesario, se colocarán balizas luminosas en zonas donde haya poca visibilidad o circulación de vehículos.
- La circulación se hará por los viales públicos existentes o por el propio trazado, adoptándose las precauciones necesarias de acuerdo con la normativa de circulación, siendo las principales medidas preventivas a tener en cuenta:
    - Se separará la circulación de maquinaria y trabajadores en la medida de lo posible
    - Se limitará la velocidad a 10 km/h en el interior del recinto de obra
    - Se señalizarán los cruces y prioridades
    - Se regarán lo caminos para evitar la generación de polvo
    - Se iluminarán los viales si hay circulación nocturna
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.13.5 Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes para operarios
- Gafas anti-impacto
- Mascarilla en caso de ambiente pulvígeno.
- Protección auditiva en caso de utilización de herramientas ruidosas

5.2.13.6 Protecciones colectivas

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.14 Despeje y desbroce del terreno

5.2.14.1 Descripción

Dentro de esta actividad se incluyen todas las actuaciones encaminadas a extraer y retirar de la superficie ocupada por la explanada, tierra vegetal, maleza, plantas, maderas caídas, etc.

5.2.14.2 Procedimiento

En la presente ficha se describen los riesgos, medidas preventivas y equipos de protección necesarios para llevar a cabo las labores de extracción y retirada de la capa de tierra vegetal existente en la superficie de terreno afectada por las obras de forma mecánica, con maquinaria de movimiento de tierras. En zonas de difícil acceso para la maquinaria descrita anteriormente, se podrán utilizar motosierras o herramientas manuales.

Los topógrafos estaquillarán las zonas afectadas por la obra, marcando claramente la zona de actuación, zonas de servidumbre y expropiaciones, cuyos vértices vienen definidos en los proyectos por coordenadas.

Se señalarán las zonas donde se encuentren los servicios afectados y se marcarán los árboles que se incluyen en el proyecto. Dichos servicios detectados antes, durante o después del desbroce, deberán estar señalizados con referencias externas a la traza.

Se indicarán claramente las zonas con materiales peligrosos o contaminantes.

La tierra vegetal resultante del despeje y desbroce se cargará en camión para su transporte a vertedero o se acopiará en caballón para su posterior uso en la reposición de la superficie afectada por las obras.

Finalmente se debe asegurar la capacidad de desagüe de la zona desbrozada y detectar posibles manantiales.

5.2.14.3 Maquinaria

- Buldóceres
- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Motoniveladoras
- Desbrozadora manual
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.14.4 Medios auxiliares

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Motosierras
- Torres de iluminación

5.2.14.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.14.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.14.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Proyección de fragmentos o partículas
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.14.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de

la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.

- Revisar el buen estado del terreno antes del inicio de los trabajos.
- Se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones en lugares destinados para dicho fin.
- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará en la medida de lo posible el golpeo de éstas, pues pueden generar chispas que podrían provocar incendios.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad y no invadir el radio de acción de las máquinas.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Respetar niveles máximos de carga.

- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.14.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios

5.2.14.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras

- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Pantallas faciales
- Protecciones auditivas tipo orejeras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.15 Tala de arbolado afectado

5.2.15.1 Descripción

Consiste en la retirada de árboles y arbustos de la zona a ocupar por las obras mediante el corte, en la base de su tronco y a ras de suelo, para derribarlos o eliminarlos.

5.2.15.2 Procedimiento

Antes de realizar la tala se efectuarán una serie de consideraciones previas:

- Estudio de la caída natural.
- Elección de la dirección de caída.
- Preparación y limpieza del terreno próximo al tronco.
- Preparación del tronco.

Para efectuar la tala, aparte de colocar las cuerdas que se considere necesarias, se efectuará un corte o “entalladura de dirección” y luego un corte de caída. La tala del tronco se hará de arriba a abajo y con un tamaño de los troncos que su caída no salga de la proyección de la copa del árbol sobre el suelo. La posición del operario será la contraria a la dirección de caída de los troncos. Cuando un tronco lo manipulen dos o más trabajadores, las señales para levantarlo y bajarlos las dará el último de ellos y todos deberán andar a un mismo lado del tronco.

Estudiar la distribución del ramaje, para prevenir posibles desplazamientos del tronco. Inspeccionar el entorno (interferencias de instalaciones aéreas, viales, etc.) para definir dirección y sentido de caída de las ramas. De existir algún tipo de interferencia, se ventearán las ramas a cortar a fin de guiar y controlar su caída. Si la interferencia la creara una línea eléctrica (por contacto o proximidad) los elementos de venteo serán de material aislante

El desramado se hará siempre de manera que el árbol no pierda el equilibrio. Las ramas se irán cortando de abajo a arriba de manera que caigan en la proyección de la copa sobre el suelo. Nunca trabajará más de un operario en el desramado de un mismo árbol.

En desarbolados o destoconados se atacará el pie, para desenraizarlo, desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos.

En desarbolado nunca se golpeará sobre el tronco del árbol a media altura, todas las operaciones se harán sobre su base para así cortar su sistema radicular.

Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

Una vez que el árbol ha sido talado, el desramado del tronco comenzará por la base siguiendo hacia la copa. Se efectuará siempre desde un mismo lado del tronco. Si las ramas son muy grandes, se cortarán en dos veces.

Una vez el árbol esté desramado, para trocear el tronco se observarán las partes sometidas a tensiones para prever los posibles movimientos del tronco. El operario debe colocarse en lugar seguro para evitar atrapamientos.

5.2.15.3 **Maquinaria**

- Astilladoras
- Cargadoras
- Camiones grúa
- Desbrozadoras
- Motosierras
- Retroexcavadoras
- Tractores forestales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.15.4 **Medios auxiliares**

- Escaleras manuales
- Plataformas elevadoras. PEMP

5.2.15.5 **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.15.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.15.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.15.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.

- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Control de indicadores: temperatura, humedad, polvo en suspensión y emisiones de gases de productos utilizados.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Solo permanecerá en el tajo el personal que intervenga en estas labores.
- Durante los trabajos de tala de árboles, los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de la maquinaria ni cerca de la misma hasta que no haya finalizado el derribo del árbol.
- Cualquier operario o ajeno deberá mantenerse a una distancia mínima de 2,5 veces la altura presumida del árbol a apear.
- Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de la maquinaria empleada.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Evitar trabajar en condiciones climatológicas adversas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Nunca se agarrará la rama con la mano.
- Presencia de botiquín en obra.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.

- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Realizar descansos, evitar exposiciones prolongadas en las horas críticas.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Respetar siempre la distancia de seguridad en todas las operaciones que lo requieran. En el derribo de árboles esta distancia es, como mínimo, del doble de la altura de los árboles que vayan a cortarse.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohibirán o suspenderán los trabajos en caso de tormenta eléctrica.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado. Especialmente la motosierra.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Utilizar ropa adecuada y protecciones en las partes del cuerpo más sensibles.

5.2.15.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.15.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Protecciones auditivas tipo orejera

5.2.16 Gestión de residuos de construcción y demolición

5.2.16.1 Descripción

Se incluyen aquí las actividades correspondientes a la gestión de los residuos de construcción y demolición de las actividades de obra proyectadas.

5.2.16.2 Procedimiento

Se llevarán a cabo las medidas para minimizar la generación de residuos, no se pude evitar la producción de cierta cantidad de residuos, que deberán ser eliminados.

Para ello, el primer paso a adoptar será su clasificación y separación atendiendo a los siguientes tipos:

Residuos domésticos

Sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plástico y maderas. Se llevarán al vertedero de residuos urbanos autorizado que designe la entidad local.

Residuos de construcción y demolición (RCD)

Son residuos que provienen de la actividad de ejecución de las obras. Los excedentes de excavaciones, en caso de no poseer cualidades adversas para el medio ambiente, existe la posibilidad de que sean utilizados para el relleno de huecos en obras públicas, vertederos, etc.

Residuos tóxicos o peligrosos

Deberán ser tratados por un gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un transportista autorizado. Se trata de aceites, excedentes de productos asfálticos, productos químicos, pinturas, barnices, etc. Más adelante se incluye una lista de gestores de residuos.

Al clasificar los residuos de esta manera, se facilita no solo su recogida sino también su gestión y eliminación. Para lograr este objetivo se instalarán puntos limpios en distintos lugares estratégicos del ámbito de actuación. Se entiende por puntos limpios las zonas destinadas al acopio ordenado, temporal y selectivo de los residuos generados durante las obras. Para crearlos bastará con ubicar en un área impermeabilizada una serie de contenedores claramente distinguibles entre sí, dispuestos de forma ordenada sobre el terreno, abiertos o cerrados según las necesidades, y debidamente señalizados para su correcta identificación y utilización, empleando el contenedor que corresponda a cada tipo de residuo.

5.2.16.3 **Maquinaria**

- Cargadoras
- Camiones grúa
- Camiones de transporte
- Excavadoras hidráulicas
- Motovolquetes
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.16.4 **Medios auxiliares**

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Bajante de escombros

- Contenedores de escombros
- Escaleras manuales

5.2.16.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.16.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.16.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Picaduras y mordeduras

- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.16.8 **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los contenedores deberán estar correctamente identificados según el residuo, almacenados y protegidos en función de su tipología.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción y demolición.
- Se intentará usar envases aligerados y plegables.
- Se instalarán caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.16.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales

- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

5.2.16.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.17 Prevención de riesgos en las visitas a obra

5.2.17.1 Descripción

En este apartado se describen las precauciones a adoptar cuando transiten por la obra personas ajenas a la misma que se encuentran de visita autorizada.

5.2.17.2 Procedimiento

Para que la visita se desarrolle con la seguridad suficiente, todos los visitantes deben ser informados sobre:

- Las normas básicas de seguridad de la obra.
- Los potenciales peligros presentes en las zonas de trabajo de obra y que pudieran afectar a las visitas.
- El uso de los equipos de protección individual necesarios. Las vías de evacuación, así como las señales en caso de emergencia, además de un número de teléfono para caso de urgencias.

La persona guía de la visita debe informar de los siguientes consejos antes de la visita:

- Permanezca con la persona autorizada durante toda la visita.
- Utilice todo aquel equipo de protección individual que le sea proporcionado durante la visita.
- Respete y cumpla las normas de seguridad cuando entre en un área.
- Camine, no corra. Circule siempre por las zonas habilitadas.

- Extreme las precauciones con la maquinaria.
- Esté atento al tráfico existente.
- En caso de incendio, así como de una posible evacuación, permanezca en todo momento con la persona autorizada, siguiendo las instrucciones que él mismo le dé.

5.2.17.3 Maquinaria

- No aplica

5.2.17.4 Medios auxiliares

- No aplica

5.2.17.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.17.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.17.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas

- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.17.8 **Medidas preventivas**

- Solo podrán acceder a la obra personas autorizadas para ello y siempre tras haber recibido formación e información de los riesgos existentes y las medidas preventivas a adoptar, así como haber recibido y emplear los equipos de protección individual que deberán utilizar.
- Se recomienda entregar un tríptico informativo sobre los riesgos, normas y medidas preventivas a seguir en la obra.
- Si fuera necesario, en función de las circunstancias, además de vallado de la zona de obras, se evitará el acceso de personas no autorizadas mediante vigilantes situados en los accesos.
- La iluminación será adecuada para la realización de la visita.
- En la entrada a la obra, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.
- Los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, tendrán las señales de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre estarán ubicadas las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- Se instalarán de marquesinas rígidas, barandillas, pasos o pasarelas, redes verticales, redes horizontales, andamios, mallazos, tableros o planchas en huecos horizontales, escaleras auxiliares adecuadas, escaleras de acceso protegidas y carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Se limpiarán las zonas de trabajo y de tránsito.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.

- Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc. Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.17.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

5.2.17.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.18 Ensayos y control de calidad

5.2.18.1 Descripción

Se define en este apartado la toma de muestras de diversos elementos de la obra para realizar los ensayos oportunos y el control de calidad. También están incluidos en esta actividad la ejecución de ensayos 'in situ'.

Únicamente se evalúan las actividades que tienen lugar en el recinto de obra, no las que se desarrollen en el laboratorio o lugar indicado donde se analicen las muestras recogidas.

5.2.18.2 Procedimiento

En la mayoría de los casos se recogerán las muestras necesarias y se transportarán a laboratorio para su correspondiente ensayo o análisis.

Principalmente las muestras a recoger serán:

- Muestras de materiales para su ensayo en laboratorio
- Probetas de hormigón para su rotura a compresión

Estas muestras recogidas serán trasladadas a laboratorio para su ensayo.

En otros casos el ensayo se realizará in situ en la propia obra, como por ejemplo:

- Cono de Abrams
- Placas de carga
- SPT
- Estanqueidad cubiertas o fachadas
- Ensayos destructivos y no destructivos (ultrasonidos)
- Otros

5.2.18.3 Maquinaria

- Herramientas manuales y eléctricas

5.2.18.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Camiones basculantes
- Escaleras manuales

5.2.18.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.18.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.18.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Picaduras y mordeduras

- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.18.8 **Medidas preventivas**

- Como norma general, serán de aplicación las medidas preventivas concretas asociadas a la actividad que se esté desarrollando en el lugar de toma de muestras.
- Toda persona que acceda a la obra habrá sido previamente informada sobre los riesgos y las medidas preventivas aplicables. Estará obligado a usar los EPI's necesarios para el desarrollo de su actividad, así como los correspondientes por el medio donde se desarrollen.
- Se habilitarán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de toma de muestras deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.18.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro

5.2.18.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.19 Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento

5.2.19.1 Descripción

Consiste en la reposición de las conducciones de abastecimiento y saneamiento de agua que se vean afectadas por las obras proyectadas.

5.2.19.2 Procedimiento

Se realizará la actuación sobre la conducción siempre bajo la autorización y supervisión de personal técnico responsable del Ente Gestor de la misma.

Se realizará la apertura de zanja, conducción, rellenos y tapado de la misma según sus especificaciones e indicaciones.

Las conexiones se efectuarán de la manera que el órgano responsable o gestor indique y siempre bajo su estricta supervisión.

5.2.19.3 Maquinaria

- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Compactadoras manuales
- Cortadoras de juntas
- Grúas autopropulsadas
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.19.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.19.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.19.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.19.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos.
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.19.8 Medidas preventivas

- En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán en presencia de personal técnico responsable y siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad.
- Emplear detectores de tuberías y extremar las precauciones en caso de existir tuberías.
- Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Entidad Gestora.
- En caso de que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota solamente se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización: comunicar inmediatamente con la Entidad Gestora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
- En las actuaciones en las redes de saneamiento, en los pozos de saneamiento o en recintos confinados, no se admitirá, fumar, prender chispas, usar mecheros, sopletes o soldaduras.
- En caso de necesidad de acceso, uso de sopletes o ejecución de trabajos de soldadura en recintos confinados o instalaciones de saneamiento, se efectuará verificación y acondicionamiento previo para asegurar que el recinto se mantiene libre de gases tóxicos, inflamables o explosivos y que está debidamente ventilado.

- Si los trabajadores van a entrar en las tuberías o se prevé hacer cualquier otro trabajo que se considere en espacio confinado, se seguirá en todo momento las indicaciones de la ficha de espacios confinados y la normativa vigente. El Adjudicatario deberá evaluar en su PSS un protocolo de actuación concreto para estos casos.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Los tubos acopiados estarán calzados mediante durmientes o similar.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.19.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico

- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.19.10 Equipos de protección individual

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Detectores de gases portátiles
- Equipos respiratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.20 Demoliciones por medios mecánicos

5.2.20.1 Descripción

Se incluyen aquí todas las acciones necesarias para la demolición de elementos realizada por medios mecánicos, excluidas las realizadas mediante voladuras.

Incluye las demoliciones de pavimentos, obras de fábrica, edificaciones, depósitos, pozos u otro tipo de construcciones realizados con medios mecánicos (retroexcavadora con todo tipo de accesorios).

5.2.20.2 Procedimiento

El procedimiento de ejecución para la demolición de elementos, consiste, básicamente, en la preparación del elemento a demoler, la demolición según los materiales que lo componen y la retirada de los mismos a vertedero o destino alternativo.

Las fases de ejecución son:

- Estudio inicial de la zona a demoler incluyendo servicios afectados, instalaciones, infraestructuras, así como todas las vías de circulación a todos los niveles, alturas y profundidades

- Preparación del elemento a demoler retirando las partes móviles si procede
- Independizar el elemento de otras partes fijas si existieran
- Demolición del elemento
- Acopio de los materiales a reutilizar si los hubiera
- Retirada y acopio de escombros
- Limpieza de los restos de obra
- Carga de los restos de obra sobre camión o contenedor

5.2.20.3 **Maquinaria**

- Camión basculante
- Cargadoras
- Cortadoras de juntas
- Camiones grúa
- Cizallas
- Compresores y bombas de vacío
- Equipos de demolición
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos.
- Martillos rompedores
- Motovolquetes
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Retroexcavadoras
- Robots de demolición
- Sierras
- Taladradoras
- Trituradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.20.4 **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

- Carro portabotellas de gases licuados
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación
- Plataformas de trabajo
- Puntales

5.2.20.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de Demolición y Rehabilitación.

5.2.20.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.20.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.20.8 **Medidas preventivas**

- Antes de proceder a la demolición de edificaciones se comprobará que han sido cortados todos los servicios, en especial el suministro de fluido eléctrico y la no existencia de tendido de líneas en fachada, salvo comunicación expresa de la compañía suministradora de haber sido cortados el suministro en tales líneas.
- El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- El corte o desmonte de un elemento se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se trasmitan al resto de los edificios o a los mecanismos de suspensión.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismos que trabajen por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- El vuelco solo podrá realizarse en aquellos elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su

espesor o anular los anclajes aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor igual a la altura desde donde se lanza.

- Se prohíbe expresamente el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición, así como el derribo de muros u otros elementos por el sistema de vuelcos.
- Las palas mecánicas podrán ser utilizadas con toda generalidad para el acopio y transporte de escombros sin que el vehículo o los materiales que utilice se acerquen a menos de 1,50 metros de paredes colindantes.
- Los escombros se regarán adecuadamente para evitar la formación de polvaredas que produzcan incomodidad a los usuarios de los caminos y carreteras cercanas.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.

- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.20.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas contra proyección de partículas
- Pasarelas de acceso
- Protección contra vertidos
- Regado de pistas y elementos a demoler
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

5.2.20.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Protecciones auditivas tipo orejera

- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.21 Demoliciones por medios manuales

5.2.21.1 Descripción

Trabajos necesarios para realizar las labores de demolición a cota del terreno realizada por medios manuales, principalmente con martillo rompedor manual.

Incluye las demoliciones de pequeños elementos de hormigón, pavimentos y descabezado de pilotes y pantallas y otras pequeñas demoliciones por medios manuales.

5.2.21.2 Procedimiento

Las demoliciones que se llevarán a cabo dentro de este procedimiento son las llevadas a cabo por pequeña herramienta, manual o automática.

Se corresponde fundamentalmente con pequeñas edificaciones o elementos de hormigón armado, cuya demolición por razones de tamaño o seguridad no se puede llevar a cabo con maquinaria pesada.

Se integran dentro de este apartado las obras de demolición y desescombro de los elementos superiores de las construcciones (losas, protecciones, pasarelas, etc.), las cuales se realizarán a mano con las debidas precauciones y, en cualquier caso, dentro de una planificación exhaustiva de las mismas.

Antes de proceder a la demolición se comprobará que han sido cortados todos los servicios públicos y servicios propios de la planta actual, en especial el suministro de fluido eléctrico y la no existencia de tendido de líneas en fachada, salvo comunicación expresa de la compañía suministradora de haber sido cortados el suministro en tales líneas.

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se prohibirá expresamente el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición, así como el derribo de muros u otros elementos por el sistema de vuelcos, ambos sistemas deberán requerir la autorización expresa de la Dirección Técnica de las obras que solamente se otorgará para elementos constructivos concretos y determinados y nunca de un modo general e indiscriminado.

El procedimiento de ejecución general será el siguiente:

- Acotar el área afectada y señalizar la zona de intervención.
- Se descubrirán las acometidas y se eliminarán por las compañías suministradoras:

  - Electricidad: se solicitará a la compañía la retirada de fusibles de la acometida a los edificios.
  - Saneamiento: se taponará la conexión actuando en la arqueta sifónica o registro existente.
  - Telecomunicaciones: se solicitará a la compañía la desconexión de las líneas.
  - Agua: se dispondrá de una toma o de un depósito para utilizar este servicio como atenuante del polvo mediante riegos.
- Se eliminarán elementos que no sean considerados estructurales como tabiquería, rellenos, recubrimientos, petos, instalaciones, etc.
- Se procederá a la retirada y desescombro de los elementos demolidos, para lo que se podrá utilizar maquinaria si fuera posible.
- Acabada la demolición de la edificación y retirados los escombros al vertedero, se procederá al arranque de soleras y cimentaciones, realizando una explanación general de la zona afectada.

5.2.21.3 **Maquinaria**

- Cargadoras
- Cizallas
- Compresores y bombas de vacío
- Grupos de presión
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Minicargadoras de ruedas. Barredora
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Equipos de agua a presión
- Equipos específicos de demolición
- Martillos rompedores
- Radiales
- Sierras
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.21.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Bajantes de escombros
- Carretón o carretillas de mano
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.21.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de Demolición y Rehabilitación.

5.2.21.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.21.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.21.8 **Medidas preventivas**

- En los trabajos de demoliciones de los elementos superiores con riesgo de caída desde altura se ejecutarán con los trabajadores sujetos con el arnés de seguridad a un punto firme y estable. Si es posible se antepondrá el uso de Plataforma Elevadora para la realización de estos trabajos.
- No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.
- No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de demolición, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.
- Se procurará que los taladros se efectúen en contra del viento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.
- Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

- El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Verificar antes de su uso que los martillos neumáticos no presentan daños estructurales evidentes, fugas de aceite, y que las empuñaduras están limpias. Si dispone de silenciador de escape de aire, comprobar que se encuentra en buen estado. En caso de detectar alguna anomalía no debe utilizarse la herramienta. Comprobar cada 2 horas aproximadamente que el depósito de lubricante del martillo esté lleno.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Entidad Gestora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.
- No se consentirá el uso de martillos rompedores a pie de taludes o cortes inestables.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.

- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes como el ruido o polvo en este caso que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración y ruido más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.21.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas de absorción acústica
- Pantallas contra proyección de partículas
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas y elementos a demoler
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

5.2.21.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Equipos respiratorios
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.22 Excavación de tierras

5.2.22.1 Descripción

Se considerarán los trabajos de extracción de la tierra mediante maquinaria en todo tipo de suelos o rocas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación por medios mecánicos, nivelación, formación de caballeros o carga en camión y evacuación del producto removido, así como su transporte.

5.2.22.2 Procedimiento

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se inician las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto. Antes de comenzar las excavaciones se deberá verificar y comprobar

la inexistencia de servicios que puedan obstaculizar la traza y conocer la naturaleza del terreno para prever problemas de inestabilidad.

El trabajo se realiza arrancando el material y cargando en una sola maniobra con un giro de 90° o menor si es posible. Deberá estar previsto el número de camiones para procurar un rendimiento adecuado a los plazos de la obra. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado, atendiendo a las características tectónico-estructurales del entorno y las alteraciones de su drenaje.

Sin embargo, la ejecución de la obra podría determinar que el contenido del Proyecto resultara insuficiente, bien porque se debieran ejecutar excavaciones no previstas en el mismo, porque las condiciones de ejecución se modificaran respecto al contenido del citado documento. El Plan de Seguridad deberá anticiparse a todos esos supuestos, y establecerá la obligación de que en la medida en que se modificara la previsión inicial del Proyecto resultará obligatorio que la empresa contratista acredite la estabilidad de los taludes ejecutados por medio de los correspondientes cálculos justificativos, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.

En función de estas especificaciones del Estudio Geotécnico y de los taludes que se vayan a ejecutar, como norma general para las excavaciones o vaciados de profundidad igual o superior a 1,30 m. si no está garantizada la estabilidad del terreno, se procederá a entibar o a la realización de bermas intermedias.

Se seguirán, en todo caso, las recomendaciones del Estudio Geotécnico en cuanto a métodos de excavación, contención del terreno, bermas y pendiente de los taludes.

5.2.22.3 **Maquinaria**

- Buldóceres
- Bombas de achique de agua
- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Dumperes extraviales
- Excavadoras hidráulicas
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Traíllas
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.22.4 **Medios auxiliares**

- Equipos de topografía

- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.22.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de Operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.22.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.22.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación

- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.22.8 **Medidas preventivas**

- Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, puesto que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.
- El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las excavaciones vaciadas cuando haya comprobado que éstas se han ejecutado conforme a lo establecido en el Plan de Seguridad, y que además reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.
- Los procedimientos de trabajo que aplique la empresa contratista se deberán definir de forma que la presencia de los trabajadores en el interior de las excavaciones se reduzca en todo lo posible. Por tanto, deberán adoptarse los mecanismos que permitan que la realización de los trabajos se desarrolle en la medida de lo posible desde el exterior de las excavaciones.
- Si resultara necesario el empleo de entibaciones o blindajes, será necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista incorpore los correspondientes procedimientos de montaje y desmontaje, riesgos asociados a los mismos, medidas preventivas y protecciones oportunas, compromiso de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.

- Todos los bordes de excavaciones se señalizarán mediante malla naranja de tipo stopper situada como mínimo a 1,0 m del borde y las oportunas señales o carteles que adviertan sobre el riesgo de caída.
- Todos los bordes de excavaciones que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla reglamentaria de 1 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia del borde de las excavaciones que no altere las condiciones de estabilidad de los taludes, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que se colocarán a una distancia suficiente del borde para que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones de riesgo.
- Se prohíbe la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo, medición, toma de muestras, etc. u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de excavaciones. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá toda la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.
- El acceso y salida de una excavación, se efectuará bien mediante rampa debidamente acondicionada en una o ambas cabeceras o bien mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la excavación y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera, cuya longitud no superará los 5 m., sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de excavación, del borde de la excavación, como norma general, y esta distancia será mayor que la profundidad de la excavación en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- Se instalará balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1,0 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

- Para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo se podrá tender sobre la superficie de los mismos una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno, mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.
- Se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección de los taludes, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- No se admitirá trabajar en el interior de excavaciones inundadas de agua, se procederá al achique y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecute ningún trabajo en el interior.
- Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación (mínimo 2 m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se recomienda el descabezado de los bordes del talud en las excavaciones.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.22.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)

- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.22.10 Equipos de protección individual

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.23 Excavación en zanja

5.2.23.1 Descripción

Consiste en el conjunto de operaciones para abrir zanjas o pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación por medios mecánicos en todo tipo de suelos, nivelación, formación de caballeros o carga en camión y evacuación del producto removido, así como su transporte. Se contemplará, según el Estudio Geotécnico, posibles entibaciones, cuyo análisis se realiza en el apartado correspondiente.

5.2.23.2 Procedimiento

Se señalizará la traza o ubicación de la excavación a realizar. Se procederá a excavar mediante medios mecánicos según las dimensiones deseadas retirando el material removido.

Las zanjas para alojamiento de tubería serán lo más rectas posibles tanto en planta como en alzado. Además, la excavación se hará de tal forma que minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. El relleno de estas sobre-excavaciones, se efectuará preferentemente con el mismo material que constituya la cama o apoyo de la tubería

Sin embargo, la ejecución de la obra podría determinar que el contenido del Proyecto resultara insuficiente, bien porque se debieran ejecutar excavaciones no previstas en el mismo, porque las condiciones de ejecución se modificaran respecto al contenido del citado documento. El Plan de Seguridad deberá anticiparse a todos esos supuestos, y establecerá la obligación de que en la medida en que se modificara la previsión inicial del Proyecto resultará obligatorio que la empresa contratista acredite la estabilidad de los taludes ejecutados por medio de los correspondientes cálculos justificativos, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.

En función de estas especificaciones del Estudio Geotécnico y de los taludes que se vayan a ejecutar, como norma general para las zanjas de profundidad igual o superior a 1,30 m. si no está garantizada la estabilidad del terreno, se procederá a entibar o a la realización de bermas intermedias.

Se seguirán siempre las recomendaciones del Estudio Geotécnico en cuanto a taludes estables, métodos de excavación, contención del terreno, entibaciones y pendiente de los taludes.

5.2.23.3 Maquinaria

- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Motovolquetes
- Martillo rompedor
- Retroexcavadoras
- Rozadora para zanjas
- Zanjadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.23.4 Medios auxiliares

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.23.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de Operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.23.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

Todas las actividades que se realicen en el interior de las zanjas deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa adjudicataria, puesto que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.

El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando haya comprobado que éstas se han ejecutado conforme a lo establecido en el Plan de Seguridad, y que además reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

5.2.23.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)

- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.23.8 **Medidas preventivas**

- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.
- Los procedimientos de trabajo que aplique la empresa contratista se deberán definir de forma que la presencia de los trabajadores en el interior de las excavaciones se reduzca en todo lo posible. Por tanto, deberán adoptarse los mecanismos que permitan que la realización de los trabajos se desarrolle en la medida de lo posible desde el exterior de las excavaciones.
- Si resultara necesario el empleo de entibaciones o blindajes, será necesario que el Adjudicatario incorpore los correspondientes procedimientos de montaje y desmontaje,

riesgos asociados a los mismos, medidas preventivas y protecciones oportunas, compromiso de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.

- Todos los bordes de zanjas se señalizarán mediante malla naranja de tipo stopper situada como mínimo a 1,50 m del borde y las oportunas señales o carteles que adviertan sobre el riesgo de caída.
- Todos los bordes de zanjas que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla reglamentaria de 1 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia del borde de las excavaciones que no altere las condiciones de estabilidad de los taludes, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que se colocarán a una distancia suficiente del borde para que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones de riesgo.
- Se prohíbe la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
- Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo, medición, toma de muestras etc. u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá toda la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuará bien mediante rampa debidamente acondicionada en una o ambas cabeceras o bien mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la excavación y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera, cuya longitud no superará los 5 m., sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- El acopio de material excavado solo se realizará a un lado de la excavación.
- Se instalará balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1,0 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.

- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo se podrá tender sobre la superficie de los mismos una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno, mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.
- Se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección de los taludes, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- No se admitirá trabajar en el interior de zanjas inundadas de agua, se procederá al achique y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecute ningún trabajo en el interior.
- Se emplearán planchas salvazanjas para el paso de vehículos y peatones. Para la colocación de planchas de acero se deberá tener especial cuidado en su descarga, no poniendo pies o manos debajo de la plancha.
- Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de zanja (mínimo 2 m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.23.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.23.10 Equipos de protección individual

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros

- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.24 Drenaje de aguas procedentes del nivel freático

5.2.24.1 Descripción

Consiste en el conjunto de operaciones para drenar de la excavación, las aguas procedentes del nivel freático.

5.2.24.2 Procedimiento

Se señalizará la ubicación de afluentes de agua.

Se colocarán bombas en los puntos bajos, cerciorándose que las mangueras de desalojo vierten el agua en un lugar adecuado y no se vuelve a meter en la excavación.

5.2.24.3 Maquinaria

- Bombas de achique de agua
- Camiones grúa
- Grupos electrógenos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.24.4 Medios auxiliares

- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.24.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.24.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.24.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.24.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.

- Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- No colocar nada sobre las mangueras que puedan producir obstrucciones.
- No se deben doblar las mangueras cuando las bombas estén en funcionamiento.
- Desaguar en lugares adecuados que no desentrañen ningún peligro.

- Se vigilará la presión de las bombas.
- Presencia de botiquín en obra.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.24.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Tapones de plástico tipo “seta” para armaduras

5.2.24.10 Equipos de protección individual

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.25 Soldadura por gases / oxiacetilénica / oxicorte

5.2.25.1 Descripción

Este apartado comprende la utilización de equipos de soldadura por gas y oxicorte. Los procedimientos de soldadura y corte habituales son los siguientes:

Soldadura por gas con metal de aportación:

Unión de piezas metálicas mediante el calor aportado por la llama procedente de la combustión de un gas en un equipo denominado soplete, pudiendo utilizar o no metal de aportación.

La llama más usada es la oxiacetilénica en la que se alcanzan temperaturas de unos 3200 °C, aunque también se pueden utilizar llamas de oxipropano, oxihidrógeno u oxigas natural.

Oxicorte:

Calentamiento de una pieza de acero a una temperatura entre 800 y 900 °C y proyección de un chorro de oxígeno a la pieza calentada que se quemará violentamente, siendo el calor desarrollado en este proceso de oxidación tan grande que la combustión proseguirá a través de la pieza a cortar.

5.2.25.2 Procedimiento

Soldadura por gases/ Oxiacetilénica

El proceso de soldadura oxiacetilénica consiste en una llama dirigida por un soplete, obtenida por medio de la combustión de los gases oxígeno-acetileno. El intenso calor de la llama funde la superficie del metal base para formar una poza fundida.

Con este proceso se puede soldar con o sin material de aporte. El metal de aporte es agregado para cubrir biseles y orificios.

A medida que la llama se mueve a lo largo de la unión, el metal base y el metal de aporte se solidifican para producir el cordón.

Al soldar cualquier metal se debe escoger el metal de aporte adecuado, que normalmente posee elementos desoxidantes para producir soldaduras de buena calidad. En algunos casos se requiere el uso de fundente para soldar ciertos tipos de metales.

Oxicorte

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 °C). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjadas brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero,

porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Operación de encendido

En la operación de encendido, el soldador deberá seguir la siguiente secuencia de actuación:

1. Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
2. Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
3. Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
4. Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
5. Acabar de abrir el oxígeno según necesidades
6. Verificar el manorreductor.

En la operación de apagado, el soldador cerrará primero la válvula del acetileno y después de la del oxígeno.

En caso de retorno de la llama el soldador deberá seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.

5.2.25.3 Maquinaria

- Equipos de soldadura por oxicorte
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.25.4 Medios auxiliares

- Carro portabotellas de gases licuados

5.2.25.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de soldadura por gases y oxicorte.

5.2.25.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.25.7 Riesgos comunes

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión.
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.25.8 Medidas preventivas

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
    - Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
    - No se mezclarán botellas de gases distintos.
    - Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas para evitar vuelcos durante el transporte.
    - Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de botellas de gases licuados se efectuará únicamente mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantenerlas botellas de gases licuados al sol.

- Se prohíbe la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición horizontal (al menos habrá un desnivel de 40 cm entre la ojiva y el punto de apoyo).
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se almacenarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Una persona competente y autorizada controlará que en todo momento durante el almacenaje, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
- Cada equipo debe tener una válvula anti-retroceso de las llamas en cada una de las dos líneas de gas de los cilindros, ubicadas a la salida de los manómetros y una en cada entrada del soplete.
- Una persona competente y autorizada controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados.
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de color ayudará a controlar la situación.
- No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- Para soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, se debe hacer al aire libre o en un local bien ventilado. Los gases desprendidos pueden intoxicar.
- Está prohibido fumar en toda la operación de soldadura, transporte y en el almacén de botellas.
- El oxígeno nunca debe usarse como elemento de limpieza para soplar cañerías o limpiar ropa.
- Para detectar fugas en mangueras se debe utilizar una solución de jabón, nunca utilizar aceites, grasa u otros elementos derivados del petróleo.
- Antes de comenzar el tajo debe revisarse que todas las válvulas están en buenas condiciones, sin daños o desperfectos, los manómetros en buen estado de uso y mantenimiento, las mangueras y uniones en perfectas condiciones.

- Mantener las botellas a una distancia no inferior a 10 m del lugar donde se trabaja, así se evitará que las chispas o el metal fundido puedan alcanzarlas o dañar a las mangueras. Esta distancia puede ser de 5 m si se usan protecciones contra las radiaciones del calor o en trabajos en el exterior.
- Si el trabajo se ejecuta en un espacio confinado las botellas deberán estar fuera de él.
- Cuando una botella se vacíe o no se haya de usar más, se cerrará la válvula y se desmontará el regulador inmediatamente
- En equipos de oxicorte, no tape las boquillas, no restrinja el flujo de los gases, pruebe el sistema antes de encender, abra las válvulas lentamente, sólo permita la reparación del equipo por personal autorizado y nunca se enrolle las mangueras en el cuerpo.
- Mantener cerca del lugar de labor de oxicorte un extintor de incendio operativo.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Iluminación suficiente.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Uso de cinturones porta herramientas.

5.2.25.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Iluminación provisional
- Pantallas contra proyección de partículas

- Protección de huecos horizontales
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Sistemas de protección contra incendios
- Tapones de plástico tipo “seta” para armaduras
- Ventilación o extracción

5.2.25.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección
- Cremas protectoras
- Equipos respiratorios
- Guantes de soldador
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Manguitos y mangas
- Pantallas de soldador
- Polainas de soldador
- Ropa de soldador

5.2.26 Rellenos

5.2.26.1 Descripción

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos en trasdós, saneos y en zanjas. Incluyendo las operaciones de aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto a los tubos, paramentos o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

5.2.26.2 Procedimiento

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones, préstamos o canteras, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en lo que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Las camas granulares en zanjas se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acuñados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos de zanja para conducciones, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

5.2.26.3 **Maquinaria**

- Bandejas vibrantes
- Camiones basculantes
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones grúa
- Compactadoras manuales
- Estabilizadora de suelos
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Minicargadoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos compactadores
- Pisones compactadores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.26.4 Medios auxiliares

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Plataforma de descarga
- Torres de iluminación

5.2.26.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de movimiento de tierras.

5.2.26.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.26.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.26.8 Medidas preventivas

- Si el terreno donde se asienta el relleno fuera inestable, previo al inicio de los trabajos, se eliminará este material o se estabilizará.
- Se vigilará que la superficie de las tongadas tenga la pendiente transversal necesaria para evitar que se produzca erosión durante la evacuación de aguas.
- Si el relleno se realiza en el interior de las excavaciones o zanjas, el personal accederá al tajo por un acceso seguro de escalera o plataforma de descenso.
- Se deberán prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Contra las distensiones musculares, se prevé que el asiento del conductor del rodillo de compactación autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- Los pasos para el recorrido de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Los trabajos en cotas inferiores cercanas a terraplenes y pedraplenes estarán suspendidos durante las labores de relleno.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Las rampas de acceso y viales serán ejecutadas con pendientes estudiadas lo menos elevadas posible. En caso de existir pendientes elevadas, se limitará el tipo de maquinaria que pueda acceder a las mismas en función de las características de dicha maquinaria en lo referente a su máxima pendiente de circulación establecida por el fabricante.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.

- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas. La carga de camiones y movimiento de la maquinaria serán controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera (poca visibilidad, salida a vía pública, etc.).

5.2.26.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierras
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico

- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.26.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.27 Geotextiles

5.2.27.1 Descripción

Los geotextiles se usan como capa separadora, filtro drenante o para estabilizar capas de debajo del pavimento formando una base estable más duradera y asegurando la capacidad de carga de un vial o un cimiento.

Los geotextiles están diseñados para resistir tensiones estáticas y dinámicas, impedir la penetración del agua superficial y prevenir y reducir las grietas.

También es importante la dirección en que se colocará el material, ya que se deberán seguir y respetar las especificaciones del fabricante.

Básicamente las funciones que ejercen los geotextiles son las de filtración de agua, separación de dos terrenos o materiales diferentes, refuerzo en tracción, drenaje y protección.

5.2.27.2 Procedimiento

El procedimiento de instalación del geotextil no es complicada, pero debe hacerse cuidadosamente para evitar que se pierda la eficiencia del material. Los pasos que se deben seguir para su correcta colocación es:

- Despejar e inclinar el terreno donde se va a colocar el geotextil.
- Retirar todos los materiales (piedras o raíces) que puedan romper la tela.
- Proporcionar un drenaje creando un punto alto para evacuar el agua.
- Verificar el material recibido

- Colocar el geotextil en la dirección indicada por la zona ya preparada, fijando un extremo de la tela para poder desenrollar con más facilidad.
- Sujetar la tela cada cierta distancia para evitar movimientos no deseados a causa del viento u otros factores.

Sobre el geotextil se colocará el terreno o la grava de protección.

5.2.27.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.27.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros

5.2.27.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.27.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.27.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.27.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En zona de acopios de rollos, hacer uso de cuñas de retención.
- En operaciones de manipulación los rollos de geotextil, serán izados del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El tubo en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de las piezas, mediante un equipo formado por tres hombres.
- Una vez presentado en el sitio de instalación, se procederá, sin descargarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo.

- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.27.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Protección de huecos horizontales
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.27.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.28 Entibaciones

5.2.28.1 Descripción

Consiste. Conjunto de componentes prefabricados destinados a sostener provisionalmente las paredes verticales de la zanja. Evita el desprendimiento del terreno y consta de tablones de madera o elementos metálicos reforzadas con elementos de soporte como travesaños o codales. En ocasiones se pueden tensar mediante husillos, que son unos mecanismos que permiten el tensado de las barras mediante la aplicación de un giro a un elemento con rosca.

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes, se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,3 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vial.

5.2.28.2 Procedimiento

En la ejecución de las obras será necesario realizar excavaciones utilizando sistemas de entibación, bien por inestabilidad del terreno en grandes profundidades de excavación, o por espacios reducidos de trabajo en los que no se podrá realizar excavaciones convencionales.

La entibación se creará mediante tablones de madera o elementos metálicos y placas metálicas. Hay también paneles de mayores dimensiones ya montados para su uso directo.

Existen varios tipos de entibaciones, pero de entre ellos se emplearán principalmente en la obra los siguientes:

Sistemas con Guías Deslizantes:

Son elementos de entibación para obras subterráneas con profundidades aproximadas de entre los 1,5 y 7 m. Por su seguridad y calidad de su construcción es especialmente indicado para suelos poco compactos y para entibaciones para conducciones puesto que evita las fugas de agua. Se refuerza con una estructura con guías laterales que posibilita el deslizamiento de paneles de acero. La subdivisión del apuntalamiento en un determinado número de niveles (simple, doble y triple), reduce el rozamiento de los paneles con el terreno y por tanto su adhesión al mismo y hace innecesario el uso de maquinaria adicional para la recuperación posterior de los paneles y pórticos formados por las guías. Cada módulo se conforma por un pórtico (2 guías y puntales) y paneles, por ejemplo, de 3,5 m de largo y 2,4 m de altura, lo que puede llevarse a 4,8 y 6,1 m de profundidad. Mediante el uso de paneles en planos distintos que los superiores, es posible lograr mayores profundidades y de dimensión variable. Además, esto permite extraer los paneles inferiores sin mover los superiores, lo que involucra una gran eficiencia en el proceso de rellenos compactados.

Sistemas de Cajones

Es un elemento de entibación para obras subterráneas con profundidades medias entre 1,5 a 6 m, aproximadamente. Las riostras o puntales estándar para entibaciones y sus elementos de extensión, junto con los paneles, forman un conjunto de entibaciones que puede instalarse con una excavadora de 20 tn (la misma que hace la excavación), permitiendo instalar tuberías de hasta 3 m de largo sin procedimientos especiales y de mayor longitud con vigas de refuerzo, que evitan puntales intermedios. Cada módulo tiene 3,5 m de largo y 2,4 m de altura, lo que puede llevarse a 3,9 y 5,4 m de profundidad mediante el uso de extensiones verticales. El ancho es variable y extensible, entre 1 m y 3 m o más.

Sistemas con madera

Una vez realizada la excavación se procede a entibar las paredes de la zanja si así lo estipula el Estudio Geotécnico. Se colocan los tablones de madera y se refuerzan con sistemas de sujeción y anclaje entre ellas siguiendo las instrucciones de instalación reflejadas en los planos. Dependiendo de las cargas soportadas y del tipo de terreno su disposición será cuajada, semicuajada o ligera.

5.2.28.3 **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Compactadoras manuales
- Grúas móviles
- Cargadoras

- Manipuladores telescópicos.
- Motovolquete
- Retroexcavadoras
- Sierras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.28.4 Medios auxiliares

- Bombas de achique de agua
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.28.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para ejecución de túneles y sostenimiento de las excavaciones subterráneas y de los taludes.

5.2.28.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.28.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria

- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.28.8 **Medidas preventivas**

- La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable y no sean establecidos taludes seguros, no será superior a 1,3 m.
- Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.
- Las entibaciones estarán formadas únicamente por elementos normalizados.
- El izado y colocación del módulo de entibación será realizado mediante grúa o, en caso de disponer de una retroexcavadora homologada para el izado de cargas, se utilizará dicha máquina para evitar la confluencia de diferentes máquinas en la zona de trabajo así como para evitar el riesgo de vuelvo y carga al terreno ejercido por una grúa.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.

- El acopio de material excavado solo se realizará a un lado de la excavación.
- La carga y movimiento de camiones y maquinaria será controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera.
- La maquinaria no se posicionará al borde de la excavación y hará uso de los elementos de estabilización necesarios.
- Durante la realización de los trabajos se vigilará el estado de las zanjas y sobre todo después de lluvias, no permitiendo el trabajo en zanjas con agua hasta que no se revise su estabilidad.
- Durante la colocación de los paneles, los trabajadores no permanecerán bajo la carga suspendida.
- Se utilizarán elementos de sujeción de la carga de acuerdo con su peso y volumen. Si fuera necesario se puede guiar la carga para su colocación mediante cuerdas guías.
- La carga se sujetará de manera que se evite en lo posible el balanceo durante su movimiento. Si los paneles vienen con elementos de sujeción, se utilizarán estos medios.
- El panel no se soltará de la excavadora hasta que no esté garantizada su estabilidad en el terreno.
- El trabajador que retire los elementos de sujeción de la carga transportada lo hará, si no llegara desde el fondo, desde una escalera de mano que estará posicionada de manera estable en el fondo de la zanja. Queda prohibido trepar y desplazarse por los paneles para realizar esta operación.
- Para los paneles, cuyo extremo superior quede próximo a cota de terreno se intentará realizar la retirada de los elementos de sujeción desde este punto.
- Para la retirada de los elementos de entibación, una vez sujetos éstos a la maquinaria que los vaya a retirar, los trabajadores se mantendrán a una distancia de seguridad para evitar accidentes por el posible movimiento de la carga durante su elevación.
- En casos de poca visibilidad, habrá un señalista que indicará las maniobras a seguir al maquinista para la colocación y retirada de paneles.
- Para el movimiento de puntales, guías y resto de elementos que conforman la entibación se pueden utilizar cajones o en el caso de puntales, se sujetarán con eslingas de manera que no se produzca deslizamiento entre ellos y caída durante la maniobra de desplazamiento.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuará mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.

- Será necesario proteger el borde superior de la entibación debido al riesgo de caída en altura. Esto será posible en caso de poder dejar un tramo de 1 m de alto que sobresalga de la cota de terreno o bien acoplando barandilla de borde provisional en ambas caras de los módulos de entibación.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m, puede instalarse balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V, los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación.
- Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad. No permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- No utilizar los codales de la entibación como escalera.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.28.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.28.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.29 Hormigonado

5.2.29.1 Descripción

Trabajos necesarios para el hormigonado de elementos horizontales (zapatas, vigas, losas, forjados, cubiertas y capas de compresión), inclinados (cubiertas, losas de escaleras o rampas) o verticales (muros, pilares, etc.) situados a cualquier cota.

Se incluye el montaje de los medios auxiliares y equipos de protección en encofrados y aceros), así como las labores de colocación de maestras y berenjenos, incorporación de fibras de refuerzo al hormigón o colorantes, vertido (directo, con cubilote o con bomba), ejecución de juntas de hormigonado, vibrado (con vibrador o regla vibrante) y extendido de tratamientos de endurecimiento o curado con el hormigón fresco.

5.2.29.2 Procedimiento

Fabricación y transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de forma continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar lo indicado en la Norma EHE.

Vertido de hormigón

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 2 m quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de 1 m

dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Compactación del hormigón

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación estarán definidas en los planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo adecuado en el que, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón. Para lo cual deberá curarse mediante

procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

5.2.29.3 **Maquinaria**

- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Bombas de hormigón autopropulsadas
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Fratasadoras
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Minicargadoras
- Miniexcavadoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.29.4 **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Castilletes de hormigonado
- Cubilote para hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Plataforma de descarga
- Pasarelas de obra
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.29.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.29.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.29.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.29.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá quedar protegida frente a caídas por huecos, ya sean pozo, vaciados o similares; o tropiezos con obstáculos, estableciendo la correcta señalización y quipos de protección.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Los contactos dérmicos con el hormigón serán limpiados con agua abundante en el momento. En caso de existir quemadura acudir de inmediato a asistencia médica.
- En caso de contacto del hormigón con los ojos limpiar con agua y acudir siempre a asistencia médica.
- Para hormigonar sobre losas han de establecerse pasarelas mediante tablones a modo de pasillos.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.

- En la fase de compactación y vibración, cuando los vibradores estén sujetos a los encofrados, se vigilará la rigidez de la unión entre ambos.

Vertido mediante canaleta

- Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2 m.
- No está permitido el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a los 2 m.
- Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo
- El vertido en pilares y vigas de altura intermedia se realizará desde puntos de permanencia que garanticen la seguridad de los trabajadores.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Los operarios nunca se deben situar detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario, en aquellos casos en los que exista riesgo de vuelco, atropello, etc.
- Se debe de acondicionar el camino de acceso de la hormigonera y planificar las pendientes.
- Las rampas de acceso a los tajos serán tales que las hormigoneras podrán acceder a las mismas en función de la máxima pendiente del manual de las máquinas.
- Si la zona de parada de la hormigonera es en pendiente se deben de prever la colocación de topes de desplazamiento para evitar el posible movimiento de la hormigonera.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan golpear a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera en marcha.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas deberán disponer de iluminación y vinilos reflectantes.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar del camión han de ser antideslizantes.
- El camión hormigonera debe poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hacia posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben de ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas de cierre y con seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar las canaletas con una descarga de agua.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- No realizar la limpieza de la canaleta situado en altura sobre la máquina.
- No realizar la limpieza en zonas cercanas a conductores eléctricos, cuadros, generadores, etc.
- Ha de realizarse el correcto mantenimiento preventivo de los camiones hormigonera por parte de taller.

Vertido directo mediante cubo

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.
- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear los encofrados y/o entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.

- La tolva no debe tener partes salientes de las que pueda caer el hormigón acumulado en ellas, así como se debe comprobar el cierre perfecto de la boca para evitar el desparramamiento del material a lo largo de su trayectoria.
- La tolva debe estar suspendida de la grúa por medio de gancho provisto de pestillo de seguridad y su movimiento se dirigirá mediante código de señales evitando toda arrancada o parada brusca.
- Es importante que haya alguien que indique la maniobra al gruista para realizar las tareas.
- El movimiento de la tolva en la zona de vertido del hormigón, deberá ser vertical al bajar hasta los operarios y no en forma de barrido (horizontal a baja altura).
- En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y sin obstáculos.
- En caso necesario, el cubo será manejado mediante cabos de guiado.
- No introducir las manos ni ninguna parte del cuerpo en las trampillas ni partes móviles del cubo.
- No podrá haber trabajadores situados en la vertical de los trabajos.
- El hormigonado se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho protegidas por barandillas de 100 cm de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura, correctamente ancladas a la estructura.

Vertido mediante bombeo

- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante topes de desplazamiento y los gatos estabilizadores es posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo (en casco urbano) quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Se comprobará periódicamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.
- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- Si se debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, se probarán los conductos bajo la presión de seguridad.
- Serán realizadas las pruebas de limpieza de la tubería según lo especificado en el manual del fabricante.

- Antes de iniciar el hormigonado se lubricará la tubería de transporte de hormigón (prueba de lechada). Esto se consigue con una lechada constituida por dos partes de cemento, una parte de arena fina y la cantidad de agua necesaria para formar una mezcla con una consistencia fluida. No emplear hormigón con agua para esta comprobación.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- El terminal flexible no se conectará con otras tuberías de distribución. Una posición intermedia del terminal flexible es el origen de atascamientos.
- Justo al iniciar el bombeo el terminal de goma debe colgar libremente y no debe haber ningún trabajador en el radio de acción de la manguera en caso de quedar libre. Una vez realizado esto, se procede a sujetar la manguera por parte de 2 operarios. Se evita de esta forma los accidentes originados por golpes del terminal flexible y por proyecciones de hormigón.
- En caso de atascamientos durante los trabajos no se insistirá en el bombeo. El operador de la bomba realizará ciclos de aspiración para retirar la presión de la tubería y facilitar que se elimine el tapón. Durante los ciclos de aspiración permanecerá en marcha el mezclador de la tolva de alimentación para homogeneizar el hormigón. Igualmente que en el arranque, se dejará la terminal libre y sin operarios en el radio de acción durante esta operación. Si tras aplicar esta medida persiste el tapón, se paralizará el bombeo y se desmontará el tramo de tubería atascado.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento, se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
- Nunca debe apoyarse el terminal de goma de manera que este se pliegue. Podría causar obstrucciones con proyecciones violentas del material y latigazos cuando comienza de nuevo el bombeo. Este mismo efecto se produce cuando se hunde el terminal de goma en el hormigón vertido (por ejemplo, en pilas) o cuando se introduce la terminal entre zonas angostas.
- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se efectuarán trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se para el motor de accionamiento, se purga la presión del acumulador a través del grifo, y luego se efectúa la tarea que se requiera.
- En la zona de barrido de la manguera sólo estarán los trabajadores necesarios para el manejo de la misma y vibrado.

- Está prohibido bombear un hormigón que haya superado el tiempo máximo para su descarga (hora límite de uso).
- Vigilar el emplazamiento de la bomba y de los trabajadores: apoyo de los estabilizadores en terreno resistente, presencia de líneas eléctricas aéreas y no situar el brazo de la bomba sobre zonas de paso de peatones o trabajadores. Si el bombeo es realizado sobre forjados de edificación, los trabajos en el piso inferior de dicho forjado han de evitarse, asimismo el número de trabajadores en la zona de bombeo será el mínimo necesario, en previsión de potenciales derrumbes.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza de la bomba de hormigón sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes o plataformas de trabajo de hormigonado, protegiendo con barandilla de 100 cm. con barra superior, intermedia y rodapié los riesgos de caída en altura.
- Esta plataforma de trabajo nunca será móvil y ha de estar correctamente arriostrada a la estructura.
- Las plumas y estabilizadores accionados hidráulicamente deben ir cerrados o bloqueados mecánicamente en la posición de transporte.
- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación del vibrador desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Tener precaución con tendidos eléctricos y obstáculos.
- Comprobar el funcionamiento de control a distancia.
- Hay que observar todas las limitaciones en la posición de la pluma señaladas por el fabricante de la bomba.
- Quitar las llaves de contacto cuando se trabaja en la bomba o vehículo.
- No desatender la máquina cuando esté funcionando; el movimiento de un pescante podría hacerla volcar.
- Cuando se trabaja en sitios cercanos al tráfico deben erigirse barreras y ponerse avisos.
- Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonera va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra al conductor.

- Utilizar una iluminación adecuada al trabajo.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.
- Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:
    - Que sea horizontal
    - Que no diste menos de 2 m. del borde de un talud (como norma general), zanja o corte del terreno.
    - No exceder la carga que puede soportar el terreno; repartir la carga con durmientes en caso de duda, colocándolos debajo de los estabilizadores.
- Se respetará siempre el texto de las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Si el motor de la bomba es eléctrico:
    - Antes de abrir el cuadro general de mando hay que asegurar su total desconexión.
    - No se modificará o puentearán los mecanismos de protección eléctrica; si se hace, se pueden causar algún accidente al reanudar el servicio.

5.2.29.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.29.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección

- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.30 Instalación tuberías conducciones

5.2.30.1 Descripción

Instalación de tuberías para conducciones de cualquier material colocada en zanja o vaciado por medios manuales y mecánicos.

Los materiales más habituales para abastecimiento son fundición dúctil, hormigón armado con camisa de chapa, hormigón pretensado con camisa de chapa, acero, polietileno, PVC orientado y PRFV.

Los materiales más habituales en conducciones de saneamiento son hormigón armado, PVC-U no plastificado, polietileno estriado o liso, polipropileno, gres vitrificado, fundición dúctil, PVC orientado y PRFV.

La actividad incluye las labores de preparación de superficie, colocación, conexión y la nivelación de la canalización. Además, incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, eslingas, tracteles, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

5.2.30.2 Procedimiento

Transporte y acopio de los tubos

Una vez fabricado el tubo, es preciso transportarlo hasta su punto de empleo. En esta operación se debe tomar las debidas precauciones para que los tubos no sufran esfuerzos superiores a aquellos para los que han sido calculados.

Descargado el tubo en la obra, se procede primero al almacenaje y luego a la instalación de la tubería. De la correcta ejecución de las operaciones señaladas depende, en gran parte, del buen funcionamiento de la conducción a lo largo del tiempo, debiendo minimizarse tanto el tiempo de almacenaje de la tubería como del tiempo que se deje la zanja abierta. La estanqueidad de la tubería viene condicionada por la integridad de los extremos del tubo, motivo por el cual estos deben manejarse adecuadamente para evitarles golpes en las zonas terminales.

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico para el acopio de tubería y desde el cual se irá suministrando tubería a los distintos equipos. Este acopio se realizará mediante el apilado de los palés con los tubos ordenándolos por diámetros y cumpliendo las exigencias del

fabricante en cuando a carga, descarga y almacenaje. Asimismo se recomienda taparlos mediante lonas para evitar que la incidencia de los rayos de sol sobre los tubos pueda provocar deformaciones.

Bajada del tubo a la zanja

Las tuberías, antes de bajarse a la zanja, se acopiarán a lo largo de la misma, ocupando más o menos la posición que ocuparán definitivamente. A la vez que se realiza el acopio individual de los tubos se realizará una inspección individualizada con objeto de rechazar tubos con colores anormales, deformados o con desperfectos.

Se comprobará sobre todo que las uniones no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación visual.

En cuanto al enganche de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, todas las tuberías deben ser enganchadas desde dos puntos. Además, se deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para garantizar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60° y 90°. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre, debiendo estar normalizados.

Una vez así, se procederá a colocar un aparejo de ganchos protegidos con gomas en los extremos de la tubería y el otro extremo se sujetará al brazo hidráulico de la pluma en el caso de tuberías de diámetros grandes.

Para el caso de diámetros pequeños, estos se manipularán manualmente de manera que se agilice el montaje, ya que la bajada de tubos y acoplamiento de ellos se realizará manualmente.

Emboquillado y uniones

Las tuberías deberán tenderse de acuerdo con la línea y el nivel especificados en el proyecto. Cualquier ajuste de nivelación deberá realizarse mediante la reducción o incremento del espesor de la cama de asiento, siempre asegurando que la tubería quede en contacto en toda su superficie con el material de relleno a lo largo de toda su longitud.

Una vez que el tubo esté en el interior de la zanja, se limpiarán perfectamente los elementos de unión, antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para que la junta pueda ser totalmente estanca. Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible.

Principalmente existen tres tipos de unión de tuberías:

- Enchufadas: enchufe y campana
- Embridadas: uniones atornilladas con bridas
- Soldadas: metálicas o plásticas por electrofusión

Uniones enchufadas

En el caso de las uniones enchufadas, una vez la tubería en la zanja, se procederá a su emboquillado. Alineando los extremos de los tubos a unir manteniéndose así con ayuda de una palanca o un travesaño de madera. Se encajarán perfectamente el tubo aplicando una fuerza axil progresiva mediante un dispositivo adecuado (tráctel, tirador mecánico o hidráulico, etc.). Cuando se trate de tubería de pequeño diámetro, se podrán encajar manualmente.

Cuando los tubos no puedan ensamblarse de forma manual, se deberá recurrir a la ayuda de equipos adicionales. Una práctica usual es mediante el uso de correas rodeando el perímetro de los dos caños a unir y un tráctel haciendo fuerza entre ellas, o bien entre la tubería y la estructura de entibado de la zanja. En este caso deberá cuidarse la magnitud de la fuerza ejercida, de manera de no comprometer estructuralmente los tubos de pared perfilada.

Otra práctica generalizada en las obras de este tipo es ayudar al encastre en uniones enchufadas mediante el empuje de la tubería con el cazo de la retroexcavadora que se utiliza para excavar la zanja. En este caso, se debe colocar una estructura de protección entre el borde de la tubería y el cazo. Además, se deberá tener mucho cuidado de efectuar el empuje en forma progresiva, controlando muy bien la presión efectuada y sin dar golpes con la pala.

En cada junta deben proporcionarse agujeros en la cama de asiento para las campanas de los tubos, pero no deben ser más grandes de lo necesario para el ensamble de las juntas y para asegurarse de que el cuerpo del tubo se recueste plano sobre el fondo de la zanja. Las juntas automáticas requieren sólo una depresión mínima para los agujeros de las campanas. La tubería normalmente deberá tenderse mediante la instalación de la espiga (extremo liso) del tubo en la campana previamente tendida.

Uniones embridadas

En el caso de las uniones embridadas se deben aproximar y calzar ambos extremos perfectamente e introducir la junta de estanquidad y los tornillos de unión, que se irán apretando progresivamente de manera alternativa.

Uniones soldadas

Las uniones soldadas también requieren de una aproximación y sujeción perfectas, para proceder al soldeo de la unión con plena seguridad en su ejecución.

Con objeto de disponer de una trazabilidad de toda la obra, se anotarán los números de serie de cada tubo, el número de lote, el emplazamiento y el día de su colocación.

5.2.30.3 **Maquinaria**

- Bombas de achique de agua
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Manipuladores telescópicos
- Equipos de soldadura oxicorte

- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Retroexcavadoras
- Tiendetubos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.30.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.30.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.

5.2.30.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.30.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.30.8 **Medidas preventivas**

- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- Se acopiarán los materiales únicamente a un lado y a una distancia no inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia no inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- Los recorridos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, fijadas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para

prevenir desprendimientos del terreno. Se tendrá en cuenta el Estudio Geotécnico del proyecto si lo hubiese.

- Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,6 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié, de una altura mínima de 1m.
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte aéreo de tubos mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante útiles adecuados y homologados que se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- En caso necesario, la ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- No se accederá nunca a zanjas inundadas, se procederá a efectuar achique, reconducción de aguas o cualquier otra actuación auxiliar que garantice, eliminación o retención de agua o corrientes.
- Se revisará el estado de la base de paramentos antes de acceder a la zanja o excavación para su rectificación si fuera preciso ante lavado o arrastre de tierras en la base que pudieran provocar socavamientos inferiores y alterar la estabilidad de taludes o paramentos de excavación.
- Se mantendrá una actuación coordinada de las operaciones de excavación, de montaje de entibación en su caso, y del montaje de conducciones y accesorios ante la posible intervención de distintas empresas.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Todo pozo, cámara o arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que un elemento sea destapado por necesidades de

trabajo, será protegido con vallado provisional o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

- En caso de emplear eslingas, éstas han de estar en correcto estado y su capacidad de carga ha de ser adecuada a la pieza a mover, teniendo en cuenta el ángulo de izado y el horcado alrededor de la pieza.
- Si se emplea la retroexcavadora para colocar los tubos, debe tener gancho y pestillo de seguridad y estar habilitada para tal fin.
- Queda prohibido el transporte aéreo de tubos en posición vertical. Se transportarán suspendidos a baja altura y sujetos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo.
- El acercamiento de la maquinaria a los bordes de zanjas para descenso de material se realizará manteniendo la máxima distancia posible en función del peso del elemento y la capacidad de la máquina.
- En caso de utilizar maquinaria de ruedas, han de estar colocados los estabilizadores para cualquier trabajo de levantamiento de cargas.
- Antes de hormigonar cualquier zanja o canalización (en su caso) se examinarán los bordes y el estado de la zanja. En cualquier caso los camiones hormigoneras nunca se aproximarán al borde de la zanja sin contar con un tope de desplazamiento.
- Durante la operación de corte de un elemento no podrá haber otros operarios en la zona de trabajo en previsión de posibles proyecciones.
- Los desperdicios de tubos se recogerán en lugar adecuado, sin interferir en el tránsito por la obra, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Los elementos a montar se transportarán al punto de ubicación, suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) de dos puntos distantes para evitar desplazamientos no deseados.
- Una fase crítica del proceso es la recepción de los tubos en el interior de la zanja (la cual tendrá unas dimensiones mínimas que permitan la movilidad del trabajador). El operario nunca se colocará bajo la vertical del tubo y en caso necesario podrá utilizar un cabo para su guiado.
- No será retirada la eslinga o útil hasta que el tubo esté correctamente asentado y la máquina no ejerza ninguna fuerza.
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.

- En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la "cota cero" del terreno.
- En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Estás no se pueden hacer en la obra mediante sierras de corte circular. Se deberán comprar listas para utilizar o realizarlas mediante sierras manuales tipo caladora.
- La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma. Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción recomendándose el empleo de una cuerda guía.
- Para la ejecución de las juntas tendremos que tener en cuenta diferentes aspectos según el tipo de material.
- En el empleo de productos químicos para las juntas, será necesario disponer de las fichas de seguridad del producto con objeto de informar a los trabajadores y disponer de los equipos de protección adecuados.
- Los tubos encajados serán empujados y guiados con la ayuda de algún útil para evitar atrapamientos de manos o dedos en la propia junta.
- Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de tuberías para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.30.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.30.10 Equipos de protección individual

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.31 Instalación de válvulas, piezas especiales, accesorios y equipos en conducciones

5.2.31.1 Descripción

Instalación de valvulería, piezas especiales, equipos y demás accesorios de cualquier material colocados en zanja por medios mecánicos y manuales. Incluye las labores de colocación conexión y los medios auxiliares para realizar la unión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos que fueran necesarios.

Los componentes se podrán instalar al mismo tiempo que se montan las tuberías o una vez se haya montado el tramo.

Se incluyen en actividad las válvulas de seccionamiento y control (aeración y regulación), codos, tés, reducciones, carretes de desmontaje, filtros, bombas, equipos de medición de caudal, presión, temperatura y nivel y equipos de control

5.2.31.2 Procedimiento

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico, lo más cercano posible del lugar de empleo, para el acopio de los materiales y desde el cual se irá suministrando a los distintos equipos de trabajo. Este acopio se realizará cumpliendo las exigencias del fabricante en cuando a su carga, descarga y almacenaje. Asimismo, se recomienda tapar mediante lonas para evitar la incidencia de los rayos de sol sobre y provocar deformaciones en las piezas.

Se comprobarán que las bridas y las boquillas del enchufe, macho hembra, no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación visual de los mismos, se limpiarán perfectamente antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para garantizar la estanqueidad de la unión.

Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente ni deformar la planeidad de las bridas, pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible.

Las piezas especiales de conexión, las piezas de calderería, las válvulas, etc., se instalarán al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta. De este modo quedarán mejor presentadas las piezas respecto a las tuberías, evitando que se produzcan tensiones no aconsejables en las mismas. Esto es particularmente importante en las uniones en T, que se utilizarán principalmente para la conexión de las tuberías.

El montaje de las piezas especiales, codos, tes, reducciones, etc., es una actividad que exige mucho tiempo y cuidado ya que deben montarse con mucha precisión para evitar fugas en dichos puntos. Una vez la pieza en la zanja, se procederá a su emboquillado. Se mantendrá así con ayuda de una palanca y un travesaño de madera y disponiendo de tráctel o similar se encajarán perfectamente el tubo a colocar con el anterior, para el caso de tuberías de pequeño diámetro se encajarán manualmente mediante un golpe de riñones del oficial montador

Para la ejecución de las juntas se tendrán en cuenta diferentes aspectos según el tipo de material.

5.2.31.3 **Maquinaria**

- Bombas de achique de agua
- Retroexcavadoras
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Manipulador telescópico
- Soldadoras de tubos
- Equipos de Topografía
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.31.4 **Medios auxiliares**

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.31.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.

5.2.31.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.31.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes

- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.31.8 **Medidas preventivas**

- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de equipos izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- Se acopiarán los materiales únicamente a un lado y a una distancia no inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia no inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, fijadas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno. Se tendrá en cuenta el Estudio Geotécnico del proyecto si lo hubiese.
- Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,6 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié, de una altura mínima de 1m.
- El acopio de equipos y accesorios se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte aéreo de los equipos y accesorios mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante útiles adecuados y normalizados que se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

- En caso necesario, la ubicación de equipos y accesorios en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- No se accederá nunca a zanjas inundadas, se procederá a efectuar achique, reconducción de aguas o cualquier otra actuación auxiliar que garantice, eliminación o retención de agua o corrientes.
- Se revisará el estado de la base de paramentos antes de acceder a la zanja o excavación para su rectificación si fuera preciso ante lavado o arrastre de tierras en la base que pudieran provocar socavamientos inferiores y alterar la estabilidad de taludes o paramentos de excavación.
- Se mantendrá una actuación coordinada de las operaciones de excavación, de montaje de entibación en su caso, y del montaje de conducciones y accesorios ante la posible intervención de distintas empresas.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento.
- Siempre que una arqueta o pozo sea destape por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- En caso de emplear eslingas, éstas han de estar en correcto estado y su capacidad de carga ha de ser adecuada a la pieza a mover, teniendo en cuenta el ángulo de izado y el horcado alrededor de la pieza.
- Los equipos y accesorios podrán ser colocados en su posición con grúa, camión grúa o mediante el empleo de una retroexcavadora con gancho y pestillo de seguridad, habilitada para tal fin con objeto de minimizar el peligro de aumentar el peso transmitido al terreno por varias máquinas.

- El acercamiento de la maquinaria a los bordes de zanjas para descenso de material se realizará manteniendo la máxima distancia posible en función del peso del elemento y la capacidad de la máquina.
- En caso de utilizar maquinaria de ruedas, han de estar colocados los estabilizadores para cualquier trabajo de levantamiento de cargas.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- Los elementos a montar se transportarán al punto de ubicación, suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) de dos puntos distantes para evitar desplazamientos no deseados.
- No será retirada la eslinga o útil hasta que el tubo esté correctamente asentado y la máquina no ejerza ninguna fuerza.
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la “cota cero” del terreno.
- En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Estás no se pueden hacer en la obra mediante sierras de corte circular. Se deberán comprar listas para utilizar o realizarlas mediante sierras manuales tipo caladora.
- La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma. Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción, se recomienda el empleo de una cuerda guía.
- En el empleo de productos químicos para las juntas, será necesario disponer de las fichas de seguridad del producto con objeto de informar a los trabajadores y disponer de los equipos de protección adecuados.
- Los equipos encajados serán empujados y guiados con la ayuda de algún útil para evitar atrapamientos de manos o dedos en la propia junta.
- Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de equipos para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- Una vez instalados los equipos y accesorios, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.31.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria

- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.31.10 Equipos de protección individual

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.32 Arquetas y pozos de registro “in situ” o prefabricados

5.2.32.1 Descripción

Ejecución de pozos o arquetas en hormigón in situ o con piezas prefabricadas de hormigón, PE, PVC o PRFV en cualquier formato colocada en zanja o vaciado por medios mecánicos.

Incluye las labores de colocación, conexión y la nivelación de la colocación por medios mecánicos y remates manuales. Además, incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

Para acceder al interior de los pozos una vez construidos, se seguirán las premisas e instrucciones de acceso a espacios confinados.

5.2.32.2 **Procedimiento**

Se realizarán las arquetas y pozos de registro in situ o con materiales prefabricados, y se seguirán principalmente los siguientes pasos.

Para todas ellas la secuencia de los trabajos será la siguiente:

- Excavación con perfilado manual del fondo de las mismas.
- Realización de soleras, cimentaciones o bases de arquetas o pozos
- Construcción (in situ) y colocación (prefabricadas) de arquetas o pozos
- Remates, juntas, impermeabilizaciones
- Rellenos de trasdós

5.2.32.3 **Maquinaria**

- Bandejas vibrantes
- Bombas de hormigón autopropulsada
- Bombas de achique de agua
- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Compresores y bombas de vacío
- Grúas autopropulsadas
- Grúa torre
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Motovolquetes
- Radiales
- Retroexcavadoras
- Taladradoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.32.4 **Medios auxiliares**

- Andamios

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Carro portabotellas de gases licuados
- Castilletes de hormigonado
- Cubilote para hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.32.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de: albañilería, encofrados, ferrallado, aislamiento e impermeabilización, montaje de prefabricados de hormigón en obra y trabajos en espacios confinados.

5.2.32.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.32.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.32.8 **Medidas preventivas**

- A continuación, se relacionan una serie de medidas preventivas generales, pero para esta actividad se tendrán en cuenta las indicaciones realizadas en los siguientes apartados del Estudio, que no se duplican por su volumen y extensión:
    - Excavación en zanjas y pozos
    - Entibaciones
    - Drenaje de aguas procedentes del nivel freático
    - Montale de ferralla
    - Encofrado
    - Hormigonado
    - Juntas, sellados e impermeabilizaciones
    - Manipulación de materiales y cargas
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.

- Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por los huecos de pozos o arquetas.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.

- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.32.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo

- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

5.2.32.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Detectores de gases portátiles
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.33 Obras de fábrica (ladrillo, bloque, mampostería, etc.)

5.2.33.1 Descripción

Se entiende por obra de fábrica todo elemento de obra constituido por colocación de ladrillos, bloques, piedras de cantera u otros elementos, unos juntos con los otros y sobre otros, ordenadamente y solapados de acuerdo con unas determinadas leyes de trabajo. Las piezas

que forman los muros de fábrica son pequeñas comparadas con el elemento constructivo a realizar.

Para lograr un comportamiento resistente homogéneo (unitario), se ha de cohesionar entre sí con un material aglomerante, el mortero, evitando la formación de planos débiles por donde se podría romper la fábrica cuando entrara en carga.

Las obras de fábrica corresponden en su mayoría a la ejecución de pozos, cámaras, cerramientos exteriores y tabiquerías.

5.2.33.2 Procedimiento

Una vez recepcionado y acopiado el material, se procede al replanteo en seco de la estructura, y en el caso de corresponder a tabiquería o cerramiento exterior, se colocan los premarcos. A continuación, se procede a colocar la primera hilada.

Las piezas irán extendidas con material de agarre, en toda su superficie y se dispondrán juntas entre elementos de al menos 1 cm de espesor. A medida que se van colocando las piezas, se procede a limpiar las rebabas que hayan podido quedar antes de que se endurezcan. Finalizando, comprobar que se encuentre aplomada, plana, que no se haya roto ningún ladrillo, cuidando la horizontalidad de las hiladas y libres de rebabas.

A fin de aumentar la resistencia en muros esbeltos, se puede proceder a ejecutar el muro con armadura interior.

5.2.33.3 Maquinaria

- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Carretilla elevadora
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipuladores telescópicos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.33.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Bajantes de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

- Carretón o carretilla de mano
- Espuertas
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.33.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de albañilería.

5.2.33.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.33.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contacto eléctrico
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.33.8 **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- El material a utilizar se tiene que repartir de manera uniforme sobre los andamios. Sobre el forjado siempre se realizará cerca de pilares y paredes de carga.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología en lugares destinados a dicho fin, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.

- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.

- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.33.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Sistemas de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.33.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.34 Encofrados verticales

5.2.34.1 Descripción

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados en cimentación o alzados a una o dos caras, rectos o curvos verticales. Incluye las labores de apeo y arriostramiento de los encofrados. Además, incluye la colocación de pasamuros.

5.2.34.2 Procedimiento

En este tipo de encofrados se utilizarán distintos tipos de elementos y/o materiales en función de la zona a encofrar. Así pues, en zonas con pequeñas alturas de encofrado (tales como zapatas, recrecidos de muros, etc.) se utilizará un tipo de encofrado tradicional formado por tablones, tabloncillos, tablas y puntales, aunque se estudiará la viabilidad de este tipo de encofrados debido a su bajo rendimiento y su costo.

En zonas en las que la altura ya sea considerable y se requiera un encofrado más resistente se usarán encofrados prefabricados como son paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo y mordazas de izado.

El montaje de los encofrados se basará en la unión entre diversos paneles unitarios modulados hasta conseguir el conjunto deseado tanto en longitud como en altura, incluyendo plataformas de trabajo, accesos, etc. incluyendo las unidades de montaje, traslado y colocación.

Habrá que realizar en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posibles incluido el de las plataformas de trabajo, previas a la colocación “in situ” de los encofrados.

Los paneles serán colocados en su posición mediante la utilización de grúas y la unión entre paneles se realizará mediante cuñas rápidas.

Se acodalarán los paneles al terreno mediante barras estabilizadoras asegurando la verticalidad de los mismos mediante plomadas o niveles laser.

Una vez que estén colocados los paneles de una de las caras del muro, se colocarán los paneles de la otra cara, alineándose rápidamente mediante los tirantes que sujetarán las dos caras del encofrado.

Posteriormente si la altura de encofrado lo requiere se montará la plataforma de trabajo mediante los anclajes especialmente preparados para tal actividad.

5.2.34.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos
- Plataformas elevadoras (PEMP)

- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.34.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.34.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para encofrados.

5.2.34.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.34.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos

- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.34.8 **Medidas preventivas**

- No se permitirá la presencia de personal en las zonas de batida del encofrado ni en aquellos otros espacios que puedan verse afectados por una eventual caída, balanceo, etc.
- La orientación de los paneles de encofrado suspendidos se realizará mediante cuerdas guías amarradas a sus laterales y serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- No se soltará el panel de la grúa hasta que no esté garantizada su estabilidad. En función de la altura a la cual quede posicionado el panel, el trabajador encargado de soltar la carga utilizará el sistema de protección correspondiente que le proteja, si existiera, del riesgo de caída en altura.
- En función de la altura del encofrado se dispondrán de andamiajes o plataformas de trabajo para el ascenso y descenso de personal a la zona de trabajo.

- En los encofrados en los cuales no se requiera la colocación de plataformas de trabajo o andamios de encofrado, se utilizarán escaleras de mano, pero nunca se trepará directamente por el encofrado.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas movimiento de cargas durante las operaciones de izado de tablones, tabloncillos, tablas y puntales. Igualmente se procederá durante la elevación de paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo, etc.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de los elementos estructurales que puedan verse afectados por la realización de estos trabajos, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse el panel, es decir desde el ya desencofrado.
- Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, líneas de vida para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- Se instalarán líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- Si se van a necesitar plataformas de trabajo, los soportes se pueden colocar con el propio encofrado, para luego, preferentemente con una Plataforma elevadora de personal, instalar barandillas y plataformas.
- Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escaleras y andamios.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán. Posteriormente se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su

vertido. En todo momento los recipientes de productos químicos estarán debidamente etiquetados.

- Las operaciones de desencofrado o descimbrado no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado.
- Se prestará especial atención en los elementos a desencofrar en los que el operario se tenga que situar en la misma trayectoria de salida de la punta. En esas ocasiones siempre se procederá a aflojar los paneles encofrados mediante palanca previamente. El operario debe colocarse de tal modo que no exponga la mitad superior del torso y la cabeza a la proyección.
- Se prohíbe terminantemente trepar por los encofrados
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.

- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.34.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.34.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras

- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.35 Encofrados horizontales o inclinados

5.2.35.1 Descripción

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados de losas (horizontales o inclinadas) y forjados (de planta y cubierta), así como capas de compresión situados a cualquier altura. Se incluyen los apeos y arriostramientos necesarios, montaje y desmontaje de pasarelas, barandillas, redes y elementos preventivos, escaleras de acceso a las pasarelas. Se excluye el montaje de cimbras o sistemas especiales de sujeción de los encofrados (sistema paraguas). Además, incluye la colocación de pasamuros.

5.2.35.2 Procedimiento

Como ejemplo de encofrado horizontal se puede destacar las estructuras con losas o forjados.

De forma particular, por ser de entre todos el más completo, el procedimiento constructivo para la ejecución del encofrado de la losa de forjado será el siguiente:

- Colocación de sopandas, portasopandas y puntales o premontaje de estructura de grandes superficies (mesas).
- Estabilizar conjunto (rigidizar mediante arriostramiento adecuado a pilares).
- Colocación de redes horizontales
- Preparar accesos a superficie de encofrado, ya que para el encofrado de estos forjados se realiza a alturas superiores a las habituales, lo que implica estudio específico de elementos auxiliares (andamios, escaleras especiales).
- Configurar área que permita preparar acopios sobre la superficie encofrada.
- Colocar superficie encofrante siguiendo el contorno diseñado.
- Colocación de barandillas y tabicas.
- Aplicación de desencofrante.
- Ferrallado.
- Hormigonado.

- Retirada de red.
- Desencofrado.
- Desmontaje de encofrado.

5.2.35.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.35.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.35.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica encofrados.

5.2.35.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.35.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.35.8 Medidas preventivas

- Previo al montaje de estos elementos se instalarán redes de protección horizontal en las zonas que por motivos de seguridad sean necesarias.
- El montaje de las redes de seguridad se realizará desde un medio auxiliar que garantice la seguridad de los trabajadores (plataforma elevadora, andamio, torre de andamio, etc.).
- Solo permanecerán en la zona de montaje los trabajadores que lo realicen.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales con riesgo de caída al vacío de las personas.

- No se admitirá caminar o pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán recorridos que actúen de caminos seguros y se circulará sujetos a cables fiadores con arnés de seguridad si no fuera viable otro tipo de protección.
- Los bordes de forjado y huecos de escalera deben dotarse de barandillas de protección tipo sargento, de 1 m de altura con listón intermedio y rodapié de 15 a 30 cm de altura, dejando libres los desembarcos de las zancas.
- Para los huecos de distintos tamaños (pasos de instalaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.
- En escaleras se procurará construir el peldaño definitivo que facilite el acceso de trabadores a las distintas plantas o tajos, evitando recurrir a la colocación de peldaños metálicos prefabricados, o la utilización de escaleras de mano.
- El personal dispondrá de arnés de seguridad durante toda la ejecución de los trabajos, incluso durante el montaje y desmontaje de otros elementos de protección, cuando no se disponga de una protección colectiva.
- No se permitirá la presencia de personal en las zonas de batida del encofrado ni en aquellos otros espacios que puedan verse afectados por una eventual caída, balanceo, etc.
- La orientación de los paneles de encofrado suspendidos se realizará mediante cuerdas guías amarradas a sus laterales y serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- No se soltará el panel de la grúa hasta que no esté garantizada su estabilidad. En función de la altura a la cual quede posicionado el panel, el trabajador encargado de soltar la carga utilizará el medio auxiliar correspondiente que le proteja, si existiera, del riesgo de caída en altura.
- En función de la altura del encofrado se dispondrán de andamiajes o plataformas de trabajo para el ascenso y descenso de personal a la zona de trabajo.
- En los encofrados en los cuales no se requiera la colocación de plataformas de trabajo o andamios de encofrado, se utilizarán escaleras de mano, pero nunca se trepará directamente por el encofrado.

- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de los elementos estructurales que puedan verse afectados por la realización de estos trabajos, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse el panel, es decir desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para producto de desencofrado, se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.
- Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- Se instalarán líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- Si se van a necesitar plataformas de trabajo, los soportes se pueden colocar con el propio encofrado, para luego, preferentemente con una Plataforma elevadora de personal, instalar barandillas y plataformas.
- Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escaleras y andamios.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán. Posteriormente se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido. En todo momento los recipientes de productos químicos estarán debidamente etiquetados.
- Las operaciones de desencofrado o descimbrado no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin

deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado.

- Se prestará especial atención en los elementos a desencofrar en los que el operario se tenga que situar en la misma trayectoria de salida de la punta. En esas ocasiones siempre se procederá a aflojar los paneles encofrados mediante palanca previamente. El operario debe colocarse de tal modo que no exponga la mitad superior del torso y la cabeza a la proyección.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.

- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.35.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.35.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Líneas de vida

- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.36 Juntas, sellados e impermeabilizaciones en estructuras de hormigón

5.2.36.1 Descripción

Comprende los trabajos para el tratamiento de juntas, sellados e impermeabilizaciones en las diversas estructuras.

Existen diferentes tipos de juntas:

- Junta por Discontinuidad de Diseño: estas juntas tienen movimientos poco apreciables. Por ejemplo: juntas entre marcos de ventanas y puertas. etc.
- Junta de Construcción: las juntas de construcción son las que se originan por interrupciones previstas o no en la puesta en obra.
- Junta de Contracción: las juntas de contracción evitan el agrietamiento de los elementos de la junta.
- Junta de Dilatación o Expansión: Las juntas de expansión son aquellas que se forman en obra dejando una luz en toda su sección de la estructura entre elementos contiguos; para ello se emplean rellenos que permiten la expansión de esos elementos.

Referente al sellado de las juntas, es colocar un producto adecuado en una junta para impedir la penetración de humedad o aire por ese espacio entre elementos.

Las juntas deben sellarse para conservar ese espacio donde se producirán los movimientos, para impedir que penetre agua u otro elemento y para proteger los bordes del deterioro por impacto de cargas puntuales.

Referente a la impermeabilización de las estructuras de hormigón, se realizarán con una o varias capas de pintura bituminosa impermeable.

5.2.36.2 Procedimiento

Juntas y sellados en obras de hormigón

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al elemento estructural y al enrase con su superficie.

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial cortando y demoliendo la zona que ocupará la junta, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos.

Posteriormente se fijarán los elementos necesarios de fijación y se sellará enrasando con la superficie.

Las partes vistas llevarán una capa de pintura protectora.

El proceso de colocación no producirá desperfectos estructurales, ni modificará las condiciones exigidas al material.

Impermeabilizaciones en obras de hormigón

La superficie de la estructura, cuya edad será siempre superior a veintiocho días (28 d), no debe presentar cavidades ni elementos salientes. Se eliminará mediante barrido y/o aspiración todo material y polvo suelto, con la ayuda si fuera preciso de un lavado con agua a presión.

Una vez obtenida la superficie convenientemente uniforme, llana y limpia, totalmente seca, se procederá a la aplicación de una capa de imprimación bituminosa. La aplicación se realizará sobre toda la superficie y en la altura correspondiente. La aplicación y secado se realizará a una temperatura ambiente y del soporte igual o superior a cinco grados centígrados (5ºC). Si es necesario se podrá repetir la operación con una segunda capa de pintura impermeabilizante.

5.2.36.3 Maquinaria

- Motovolquetes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Sopletes
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.36.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Carro portabotellas de gases licuados
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.36.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de trabajos de aislamiento e impermeabilización.

5.2.36.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.36.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos térmicos
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.36.8 Medidas preventivas

- Antes de utilizar cualquier producto químico se ha de leer detenidamente la Ficha de Datos de Seguridad del mismo.

- Se ha de tener en cuenta las indicaciones existentes en la etiqueta del envase del producto químico (pictograma, frases R de riesgo y frases S de consejos de seguridad).
- La zona de trabajo con productos químicos ha de estar convenientemente ventilada.
- Cumplir siempre la prohibición de no fumar ni encender fuego.
- No utilizar recipientes inadecuados para el manejo de productos químicos.
- Mantener todos los envases de productos cerrados, almacenados en lugares frescos y ventilados, lejos de fuentes de calor.
- Almacenar todos los productos ordenadamente, separando unos de los otros, para evitar mezclas que pudiesen producir reacciones peligrosas.
- Se dispondrá, como mínimo, de un extintor de polvo seco de seis kilos al lado del soplete, en su caso.
- Se limpiarán de inmediato los derrames de productos que se produzcan.
- En los puestos o lugares de trabajo, sólo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación de una jornada de trabajo, retirando una vez terminada, cualquier recipiente, residuo, derrame, etc.
- Las impermeabilizaciones en zonas de espacio reducido (pozos, interior de tableros, etc.) han de realizarse mediante la ventilación forzada necesaria del lugar. Establecer procedimiento de trabajo similar a espacio confinado, en caso de ser necesario.
- Las bombonas de gases tendrán su almacén propio. Se almacenarán a la sombra y en posición vertical.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.
- Los rollos de material para impermeabilizaciones se acopiarán en lugares apropiados para ello.
- Los acopios de material nunca se dispondrán de forma que puedan obstaculizar el tránsito de maquinaria y personal, para evitar accidentes derivados de ello.
- Se prohíbe expresamente abandonar y dejar encendidos los mecheros, sopletes o cualquier otro utensilio utilizado para la ejecución de la soldadura de láminas. Una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar posibles incendios.
- Durante el empleo de colas, productos bituminosos y disolventes se mantendrá constantemente una “corriente de aire” suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas. Se trata de una medida a tener en cuenta en zonas de anclaje a obras de fábrica y otros elementos en los que pudieran crearse atmósferas reducidas, puesto que,

al tratarse de montaje de láminas al aire libre queda asegurada una atmósfera suficientemente ventilada.

- Se establecerá, en un lugar apropiado, un almacén para colas, productos bituminosos y disolventes. En este almacén se deberán adoptar las medidas específicas establecidas para ello, en función de la peligrosidad de las sustancias almacenadas.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas, productos bituminosos y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Los rollos de láminas impermeabilizantes, geotextiles, etc. se almacenarán separados de los disolventes y las colas, con el fin de evitar el aumento de dimensión de posibles incendios.
- Se instalarán extintores de polvo químico seco, ubicados junto al punto de acopio de cada material (el de disolventes y colas y el de rollos de lámina y geotextil), en número suficiente en función de la cantidad de material almacenado.
- Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo los cortantes, tijeras, cuchillas o cualquier otro utensilio o maquinaria necesaria para la ejecución de las uniones entre rollos, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.
- Debe evitarse la coincidencia en una misma línea de caída de tajos a distintos niveles.
- Se prohíbe expresamente fumar, comer o beber cerca del producto.
- Lavarse las manos y/o cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo. Evitar el contacto prolongado con los ojos y con la piel.
- Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas bituminosas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.
- Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaría y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.

- El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riego de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- La impermeabilización de elementos en altura será realizada mediante el empleo de andamio modular o plataforma elevadora móvil. Nunca desde escaleras.
- No se podrán realizar trabajos en la vertical de la impermeabilización.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.36.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección

- Iluminación provisional
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

5.2.36.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Pantallas faciales
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.37 Montaje de estructura metálica

5.2.37.1 Descripción

Esta actividad corresponde a las operaciones de construcción de elementos sustentantes, verticales y horizontales, utilizando como material principal el acero. Las principales operaciones consisten en realizar trabajos de soldadura en altura y ensamblajes de estructuras metálicas, vigas, pilares, etc.

5.2.37.2 Procedimiento

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

Normalmente se cumplirán estos hitos:

- Ejecución en taller de la estructura.
- Expedición, transporte y montaje de la misma.
- Prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma, se realizará el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

El proceso de montaje será el previsto en los Planos. Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las

alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

5.2.37.3 **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Grúas móviles
- Grúas torre
- Grupos electrógenos
- Manipuladores telescópicos.
- Motosoldadoras
- Plataformas elevadoras
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.37.4 **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Plataforma de descarga
- Transpaletas hidráulicas
- Torres de iluminación

5.2.37.5 **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para montaje de estructuras metálicas.

5.2.37.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.37.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos.
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.37.8 Medidas preventivas

- La perfilería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

- El almacenaje o acopio de los elementos se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecte a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal.
- Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- Los cables empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.
- Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos (más de 50 km/h).
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- Señalizar y acotar los posibles desniveles.
- El trabajo en altura se hará desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará redes de protección, arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.
- Se utilizarán cuerdas (cabos y estrobos) para guiar las cargas suspendidas.
- La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- Se fijarán los perfiles mediante tirantes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.
- Los perfiles en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocación de elementos provisionales como cables, puntales, etc., para garantizar la estabilidad.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.

- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Elevar la carga lo suficiente para evitar obstáculos.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Nivelación y compactación de suelos antes de utilizar maquinaria de elevación.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Pestillos de seguridad en ganchos.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

- Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Tensión previa de los cables una vez enganchada la carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Verificación del suelo sobre el que apoya la plataforma.
- Se adoptarán todas las medidas preventivas descritas en el presente Estudio para los trabajos de soldadura.

5.2.37.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios

5.2.37.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección

- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.38 Instalaciones eléctricas

5.2.38.1 Descripción

Son el conjunto de circuitos eléctricos que, colocados en un lugar específico, tienen como objetivo dotar de energía eléctrica y de datos a infraestructuras. Incluye los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes.

Las instalaciones eléctricas, si se realizan sin conexión a la red pueden no tener riesgo eléctrico. El riesgo eléctrico se produce en toda tarea que implique actuaciones sobre instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como utilización de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no han sido diseñados.

Se concretan los siguientes trabajos con riesgo eléctrico:

- Trabajar en instalaciones en tensión.
- Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones eléctricas.
- Trabajar en proximidad de elementos en tensión (incluidas las líneas eléctricas aéreas o subterráneas).
- Trabajar en emplazamientos con riesgos de incendio o explosión, o en los que pueda producirse una acumulación peligrosa de carga electrostática

Se considera riesgo eléctrico a todo aquel que es originado por la energía eléctrica durante la realización de un trabajo en instalaciones eléctricas o en sus proximidades. Se incluyen específicamente los siguientes:

- Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

5.2.38.2 Procedimiento

Antes de comenzar cualquier trabajo eléctrico, es necesario establecer por escrito la secuencia de las operaciones a desarrollar para la realización de cualquier trabajo en instalaciones

eléctricas o en sus proximidades, incluyendo los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación de personal) necesarios para llevarlo a cabo.

Cualquier trabajo con riesgo eléctrico debe ser realizado por un “trabajador autorizado”.

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión, a excepción de:

- Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.
- Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.
- Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, antes de realizar el trabajo, y para la reposición de la tensión, al finalizarlo, se seguirán las disposiciones generales establecidas.

Supresión de la tensión

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo

5.2.38.3 Maquinaria

- Retroexcavadoras
- Compactadoras manuales
- Motovolquetes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Manipulador telescópico
- Miniexcavadoras
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.38.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.38.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de electricidad.

5.2.38.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones

diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.38.7 **Riesgos**

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.38.8 **Medidas preventivas**

- Realización de la evaluación de riesgos correspondiente cuando los trabajos impliquen exposición a riesgo eléctrico.
- Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- Se seguirá lo establecido en la legislación vigente sobre protección de trabajadores frente a riesgo eléctrico.
- Todas las zonas con riesgo de contacto eléctrico, estarán correctamente señalizadas.

- Los trabajos de mantenimiento o reparación de las instalaciones eléctricas o equipos eléctricos solo serán realizadas por personal cualificado.
- Para la realización de trabajos con tensión se tendrá en cuenta:
    - Los trabajos en tensión deberán seguir un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión.
    - El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado posible de ella que el trabajo permita.
- Deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:
    - El número de elementos en tensión.
    - Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protecciones aislantes.
- Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles, se deberá:
    - Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.
    - Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.
- Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico directo:
    - No manipular la instalación sin efectuar previo corte.
    - Disponer de formación específica adecuada.
    - Colocar la señalización adecuada.
    - Equipos con tomas de corriente adecuada.
    - Uso de tensión de seguridad (24 V).
    - Herramientas portátiles provistas de doble aislamiento.
    - Evitar que los conductores discurran tirados por el suelo.
    - Disponer de suficiente número de enchufes.

  - Separar las partes activas de la instalación a una distancia de la zona de trabajo o de circulación de manera que sea imposible un contacto voluntario o accidental.
  - Interposición de obstáculos o barreras entre las partes activas de la instalación eléctrica y el hombre de manera que no se pueda producir un contacto accidental (armarios para cuadros eléctricos, celdas de transformación, seccionadores de alta tensión, tapa de interruptores y enchufes…).
  - Recubrimiento o aislamiento de las partes activas de la instalación eléctrica con material aislante de manera que la corriente de contacto quede limitada a un valor no superior de 1mA (cables eléctricos recubiertos, herramientas con material aislante…).
- Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico indirecto:
  - Las instalaciones contarán con la correspondiente puesta a tierra de las masas.
  - Instalaciones con neutro aislado de tierra.
  - Instalación de interruptores diferenciales de corte automático con la sensibilidad adecuada y que controlen todos los circuitos, tanto de fuerza como de alumbrado. En las zonas donde no haya puesta a tierra solo se pueden utilizar interruptores diferenciales con una sensibilidad no superior a 30mA (Reglamento BT)
  - Realización de uniones equipotenciales.
  - Separación de circuitos
  - Empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24V en locales húmedos)
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medios de aislamientos de protección:
  - Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
  - Recubrimiento de masas con aislamientos de protección.
  - Conexiones equipotenciales.
  - Puesta a tierra de masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.
  - Puesta a neutro de las masas con dispositivo de corte por intensidad de defecto.
  - Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Iluminación suficiente.

- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.38.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de corrientes eléctricas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección

- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios

5.2.38.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Calzado dieléctrico
- Cinturones portaherramientas
- Cascos de protección
- Cascos dieléctricos
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Guantes dieléctricos
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.39 Extendido de tierra vegetal

5.2.39.1 Descripción

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos de tierra vegetal. Incluyendo las operaciones de mantenimiento de acopios, aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto cabezas de talud o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

5.2.39.2 Procedimiento

Se hace referencia a los aportes de material vegetal que constituirán la reposición de superficies para sembrar o plantar.

La tierra vegetal procederá de las excavaciones realizadas en obra. Si no es insuficiente, se deberá estudiar la incorporación de tierras de otra procedencia. El transporte y depósito de la tierra vegetal se ha realizar con maquinaria ligera para evitar la formación de fangos. Además, se evitará el paso de caminos por encima de la tierra acopiada.

El almacenamiento de la tierra vegetal se realizará en caballones de 1,5 m de altura máxima. No deberá presentar exceso de humedad en el momento de su utilización, que dificulte su extensión. No se realizará en días lluviosos.

Previo al extendido de la tierra vegetal, será necesaria la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria para mejorar el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Para ello se debe escarificar ligeramente la superficie.

Una vez preparada la superficie:

- Se realizará el vertido del material en montones calculando la distancia para que no se mezclen y logrando que tenga el espesor de tongada necesario.
- Se extenderá cuidando que el espesor se mantenga uniforme. En el caso en que los materiales no sean uniformes, se utilizan maquinarias adecuadas para lograr tongadas regulares y parejas.
- Una vez extendida la tongada, la terminación se efectuará con el perfilado de la superficie y de los taludes.

5.2.39.3 Maquinaria

- Camiones basculantes
- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Manipulador telescópico
- Tractor agrícola con aperos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.39.4 Medios auxiliares

- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Torres de iluminación

5.2.39.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.39.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.39.7 Riesgos comunes.

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.39.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Las herramientas manuales como palas y rastrillos serán revisadas diariamente comprobando el buen estado de los mangos, puntas, etc.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.

- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.39.9 Equipos de protección colectiva y señalización.

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.39.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.40 Reposición servicios afectados conducciones abastecimiento y saneamiento

5.2.40.1 Descripción

Consiste en la reposición de las conducciones de abastecimiento y saneamiento de agua que se vean afectadas por las obras proyectadas.

5.2.40.2 Procedimiento

Se realizará la actuación sobre la conducción siempre bajo la autorización y supervisión de personal técnico responsable del Ente Gestor de la misma.

Se realizará la apertura de zanja, conducción, rellenos y tapado de la misma según sus especificaciones e indicaciones.

Las conexiones se efectuarán de la manera que el órgano responsable o gestor indique y siempre bajo su estricta supervisión.

5.2.40.3 Maquinaria

- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Compactadoras manuales
- Cortadoras de juntas
- Grúas autopropulsadas
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.40.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.40.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.40.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.40.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos.
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.40.8 **Medidas preventivas**

- En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán en presencia de personal técnico responsable y siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad.
- Emplear detectores de tuberías y extremar las precauciones en caso de existir tuberías.
- Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Entidad Gestora.
- En caso de que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota solamente se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización: comunicar inmediatamente con la Entidad Gestora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

- En las actuaciones en las redes de saneamiento, en los pozos de saneamiento o en recintos confinados, no se admitirá, fumar, prender chispas, usar mecheros, sopletes o soldaduras.
- En caso de necesidad de acceso, uso de sopletes o ejecución de trabajos de soldadura en recintos confinados o instalaciones de saneamiento, se efectuará verificación y acondicionamiento previo para asegurar que el recinto se mantiene libre de gases tóxicos, inflamables o explosivos y que está debidamente ventilado.
- Si los trabajadores van a entrar en las tuberías o se prevé hacer cualquier otro trabajo que se considere en espacio confinado, se seguirá en todo momento las indicaciones de la ficha de espacios confinados y la normativa vigente. El Adjudicatario deberá evaluar en su PSS un protocolo de actuación concreto para estos casos.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Los tubos acopiados estarán calzados mediante durmientes o similar.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.

- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.40.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo

- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.40.10 Equipos de protección individual

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Detectores de gases portátiles
- Equipos respiratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.41 Reposición servicios afectados telecomunicaciones

5.2.41.1 Descripción

Consiste en la reposición de las conducciones de telecomunicaciones que se vean afectadas por las obras proyectadas.

5.2.41.2 Procedimiento

Se realizará la actuación sobre la conducción siempre bajo la autorización y supervisión de personal técnico encargado responsable del órgano responsable o gestor de la misma.

Se realizará la apertura de zanja, conducción, rellenos y tapado según sus especificaciones e indicaciones.

Las conexiones se efectuarán de la manera que el órgano responsable o gestor indique y siempre bajo su estricta supervisión.

5.2.41.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Compactadoras manuales
- Cortadoras de juntas
- Camiones de suministro
- Grúas autopropulsadas
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.41.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.41.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.41.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.41.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.41.8 Medidas preventivas

- En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán en presencia de personal técnico responsable y siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad.
- Emplear detectores de redes y servicios y extremar las precauciones en caso de existir conducciones de fibra óptica con un elevado coste de reparación en caso de rotura accidental.

- Toda canalización de telecomunicaciones existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse las canalizaciones, si no es con la autorización de la Entidad Gestora.
- Si la canalización no puede desviarse o suprimirse, se señalizará oportunamente para extremar las precauciones en los trabajos que se tengan que realizar en sus proximidades.
- Una vez localizada la conducción, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la conducción en servicio. Por debajo de ésta cota solamente se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la canalización, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la canalización.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Actuación en caso de rotura en la canalización: comunicar inmediatamente con la Entidad Gestora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.

- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.41.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas

- Detectores de redes y servicios
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.41.10 Equipos de protección individual

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.42 Reposición servicios afectados electricidad y alumbrado

5.2.42.1 Descripción

Consiste en la reposición de las conducciones eléctricas y de alumbrado que se vean afectadas por las obras proyectadas.

5.2.42.2 Procedimiento

Se realizará la actuación sobre la conducción siempre bajo la autorización y supervisión de personal técnico encargado responsable del Entidad Gestora de la misma.

Se realizará la apertura de zanja, conducción, rellenos y tapado según sus especificaciones e indicaciones.

Las conexiones se efectuarán de la manera que el órgano responsable o gestor indique y siempre bajo su estricta supervisión.

5.2.42.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Compactadoras manuales
- Cortadoras de juntas
- Camiones de suministro
- Grúas autopropulsadas
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.42.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.42.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica en Electricidad.

5.2.42.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.42.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.42.8 Medidas preventivas

- Se seguirán las medidas indicadas para los trabajos con riesgo de exposición a contactos eléctricos en baja y alta tensión.

- Se evitará tener cables descubiertos por los que puedan pasar por encima maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Se informará a la Entidad Gestora inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos.
- Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección individual y herramientas aislantes.
- Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado, sistema de protección, etc.):
    - Antes de empezar consultar con la compañía para intentar dejar los cables sin tensión.
    - Se podrá excavar con maquinaria de obras públicas hasta una distancia de 1 m de la conducción. A partir de esta cota, y hasta 0,5 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc. A partir de esta cota y hasta acceder a la protección de reja de plástico de color vivo, tocho, tubo, arena, etc. se pedirá autorización a la compañía, haciéndose servir pala manual. Utilización en este caso de herramientas y protecciones dieléctricas en función de la tensión del elemento.
    - Los trabajos de excavaciones, apuntalamiento, cambios de emplazamiento y posterior protección, se efectuarán con el conocimiento de la Entidad Gestora.
    - En caso de ser necesario, uso de detectores de campo, la realización de catas, al menos a dos puntos del trazado, por poder confirmar la posición de la línea. Una vez localizada, se dejará constancia de su existencia mediante hitos o señales apropiadas. Esta señalización se aprovechará para indicar su voltaje y el área de seguridad.
- Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección:
    - Se tiene que solicitar a la compañía la información de la ubicación y tensión de la línea, así como de las medidas preventivas a tener en cuenta, en relación a los trabajos que se tienen que realizar.

  - En caso de reposición de la línea eléctrica, se realizará en ausencia de tensión y por parte de trabajadores cualificados para trabajos eléctricos.
- En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán en presencia de personal técnico responsable y siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad en el caso de realizar una cata de gran profundidad.
- Toda canalización eléctrica existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse las canalizaciones, si no es con la autorización de la Compañía Suministradora.
- En caso de que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.
- Una vez localizada la conducción, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la conducción en servicio. Por debajo de ésta cota solamente se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la canalización, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la canalización.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Actuación en caso de rotura en la canalización: comunicar inmediatamente con la Entidad Gestora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.

- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.42.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.42.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Botas impermeables
- Calzado dieléctrico
- Cascos de protección

- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes dieléctricos
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.43 Reposición servicios afectados gas

5.2.43.1 Descripción

Es la ejecución de reposición de la red de distribución de gas, desde la acometida hasta los aparatos de consumo. Se integran en estos trabajos la arqueta de acometida y la canalización hasta los aparatos de consumo. La conexión con la red de la Compañía Suministradora se ejecutará bajo su supervisión.

5.2.43.2 Procedimiento

Se ejecutarán los siguientes elementos:

Distribuidor

El distribuidor es la canalización que va desde la arqueta de acometida hasta el pie de las columnas. Esta tubería se coloca enterrada o vista.

La canalización de gas no puede ubicarse a menos de 30 mm. en paralelo con conducciones eléctricas, de agua, de saneamiento, de vapor, ni climatización o audiovisuales.

Deberá discurrir como mínimo a 50 mm. del suelo o de un conducto de humos y gases quemados.

En ningún caso puede discurrir por conductos de humos y ventilación, locales de transformadores eléctricos, ni por huecos de ascensores o conducciones de basuras o depósitos de combustibles.

Columna

La columna es la canalización ascendente vertical que va desde el distribuidor hasta las derivaciones. Se ejecutará vista y se dispone por fachadas, patio interior o caja de conducción, debe tener fácil acceso y estar ventilada en ambos extremos.

Derivación

La derivación es la canalización que va desde la columna hasta los puntos de consumo. Se realizará empotrada o a la vista.

Cuando la tubería discurra por recintos cerrados, se utiliza funda ventilada por los dos extremos, la cual atraviesa los muros y tabiques dejando una holgura de 10 mm. que luego se rellena con masilla plástica. Dentro de la funda no deben colocarse juntas que no estén soldadas, tampoco llaves de cierre u otros elementos.

Cuando la red es de Gas Natural, se coloca junta aislante después de la llave de cierre de la arqueta de acometida, y debe llevar protección catódica; para separar, canalizaciones de acero y cobre.

Llaves de Paso

Se colocan antes que los aparatos de consumo, en cada derivación y antes que el contador de cada vivienda. Para su fijación se utilizan grapas antes y después de cada llave.

Contadores

Los contadores pueden disponerse todos juntos; no ubicarlos nunca en cuartos de ascensores, o cuartos de máquinas o cuadros eléctricos. Los contadores deben estar ventilados permanentemente y con el totalizador ubicado a una altura que no supere a 2.200 mm.

Arqueta de Acometida

La arqueta de acometida se construirá de ladrillo con solera de hormigón.

Dentro de la arqueta se instalará una llave de cierre roscada o embridada sobre el dado y el regulador de presión en gas ciudad.

5.2.43.3 **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Curvadoras de tubos
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Grupos electrógenos
- Motosoldadoras
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Retroexcavadora
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.43.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Plataforma de descarga
- Transpaletas hidráulicas
- Torres de iluminación

5.2.43.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.43.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.43.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas

- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.43.8 **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.

- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se deberá aislar las sustancias combustibles de las fuentes de ignición.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las máquinas portátiles a usar en estos trabajos tendrán doble aislamiento.
- No usar como toma de tierra las tuberías.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Los elementos de tubería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos de tubería se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- En caso de percibir síntomas relacionados con la inhalación se abandonará la zona y se acudirá a un lugar suficientemente ventilado.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizar.
- Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- Se emplearán ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos.
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.43.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios

5.2.43.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cascos de protección
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes de soldador
- Líneas de vida
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Pantalla de soldador
- Polainas de soldador
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Ropa de soldador

5.2.44 Albañilería

5.2.44.1 Descripción

Esta actividad contempla todos los trabajos de albañilería necesarios para la realización del cerramiento de las edificaciones, así como las divisiones interiores y revestimientos. Se tienen en cuenta todos los trabajos de acabados en general para la realización de los mismos.

Los cerramientos o divisiones consisten en la realización de elementos verticales que delimitan espacios de mayor o menor superficie destinados a distinto uso. A estos elementos se les denomina "tabiques".

Algunas divisiones, además de separar el espacio, pueden soportar cargas que se encuentran apoyadas en las mismas. En este caso se denominan "muros de carga".

Los tabiques se pueden realizar utilizando métodos tradicionales, es decir, ladrillos cerámicos, unidos con pasta de yeso o mortero de cemento o bien con bloque de hormigón o con materiales prefabricados tipo cartón yeso.

Los revestimientos son las terminaciones superficiales, que otorgan continuidad, y sirven de decoración y protección, ofreciendo seguridad ante eventuales desprendimientos. Pueden ser

de tipología continua los cuales se realizan colocando capas con pastas obtenidas de mezclas variadas de aglomerantes (cal, cemento, yeso, etc.) o de tipología discontinua a base de piezas que conforman la piel de la estructura (azulejos, ladrillos etc.).

5.2.44.2 **Procedimiento**

Para realizar os cerramientos o divisiones interiores de las edificaciones se procederá de la siguiente manera:

Habiendo concluido el replanteo, se disponen las miras aplomadas, verticales, guardando entre sí una distancia no mayor de 4 m.

Se colocan los premarcos cuidando que concuerden las medidas tomadas del tabique en ejecución.

Con los ladrillos, bloques o elementos prefabricados previamente humedecidos, se coloca la primera hilada.

En estos tabiques de albañilería es suficiente con colocar hilos horizontales cada tres hiladas de ladrillos. Estos hilos se sujetan a las miras, donde ya se ha marcado la medida de las hiladas, para mantener la horizontalidad.

Se extenderá el material de agarre (mortero o yeso) sobre toda la superficie del ladrillo y en la cabeza a unir con el ladrillo colocado anteriormente, cuidando de formar juntas de 1 cm de espesor. A medida que se colocan los ladrillos, se van limpiando las rebabas de mortero.

Para la última hilada, se dejará una holgura de 2 cm antes de llegar al forjado, que será rellenada luego, antes de la aplicación de los yesos. De esta manera, se previene de probables fisuras en las uniones de tabique y forjado por los movimientos normales que los forjados tienen al ir cargándolos con las fábricas de ladrillos.

Para ejecutar la unión entre tabiques, se realizará mediante enjarjes o trabazones, ejecutando dos hiladas no y una sí.

Finalizando, se comprobará que se encuentre aplomada, plana, que no se haya roto ningún ladrillo, cuidando la horizontalidad de las hiladas y libres de rebabas.

Para la ejecución de los revestimientos se procede a humedecer la superficie sobre la cual se va a trabajar, pudiéndose colocar posteriormente unas guías que ayudan a mantener un espesor constante, para posteriormente proceder a aplicar el mortero regularizador de superficie tratando de lograr una capa uniforme, rellenando aquellas partes que puedan quedar sin mortero con espátula. Esta capa podrá ser definitiva o servir de capa de fijación y regularizadora para la siguiente que puede ser de tipología continua o discontinua. En el caso de tabiquería se debe de verificar la nivelación del espesor, guardando una correcta ortogonalidad de superficie.

5.2.44.3 **Maquinaria**

- Motovolquetes
- Camiones grúa

- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Carretillas elevadoras
- Grúas torre
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipuladores telescópicos
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.44.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Bajantes de escombros
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Puntales
- Plataforma de descarga
- Plataformas móviles
- Transpaletas hidráulicas
- Torres de iluminación

5.2.44.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de albañilería.

5.2.44.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.44.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.44.8 Medidas preventivas

- Organizar un Plan de Orden y Limpieza, almacenando los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y retirando los escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante bajantes de escombros que desemboquen en contenedores o recintos señalizados correctamente.
- Se peldañearán las rampas de escalera con peldaños provisionales.
- Los palets de ladrillos se almacenarán junto a los pilares.
- Se transportarán los palets adecuadamente para evitar desprendimientos.
- Se deben evitar los trabajos junto a los tabiques recientemente levantados.Para efectuar trabajos en presencia de cemento, se utilizarán guantes de protección. Nunca se manipulará el cemento o mortero con las manos.

- Se prohíbe expresamente, construir muros de fábrica de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
- Queda prohibido “reclamar material” desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Esto evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.
- Se prohíbe expresamente:
    - Montar andamios de borriquetas sobre otros andamios
    - Realizar trabajos sobre andamios colgados, sin inmovilizar con elementos rígidos, (tubos rectangulares; tubos cilíndricos o puntales), amarrándolos a sitios seguros y firmes de la construcción.
    - Retirar las protecciones colectivas.
    - Los trabajos en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
    - Trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas al forjado, para impedir caídas.
    - Destapar todos los huecos de una vertical (bajante por ejemplo) para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco y no volver a cubrirlo o aislarlo.
    - Saltar del forjado, peto de cerramiento o alféizares, a los andamios colgados o viceversa, si estos no están sujetos a la fachada con elementos rígidos para evitar balanceos y caídas por esta causa.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.44.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.44.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección

- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.45 Montaje de ferralla

5.2.45.1 Descripción

Actividad que incluye todas las acciones con barras metálicas, ferralla, desde que es suministrada hasta que queda montada en su posición definitiva en obra.

5.2.45.2 Procedimiento

Los trabajos consisten en la maniobra con la ferralla suministrada, desde el acopio, manipulación, modificación “in situ” para adecuarla a su ubicación, y finalmente su montaje y colocación de forma estable y resistente, incluyendo la soldadura o atado de barras, replanteo, nivelación, instalación de separadores y protección de los extremos punzantes.

Previo a la elaboración y montaje del acero corrugado la oficina técnica de obra realizará el despiece de las armaduras representadas en los planos, a partir de las dimensiones de los elementos estructurales de hormigón armado y de las longitudes precisas para el montaje: separadores, pates, etc., teniendo en cuenta los recubrimientos, las longitudes de anclaje, y las longitudes de empalmes por solapes, indicadas en los planos y en su defecto calculadas según la norma.

Para una correcta ejecución de estos trabajos, el hierro será elaborado en taller y colocado en obra. Durante la colocación de la ferralla se colocarán también los tubos o conducciones de desagües y drenajes del elemento si procediera la misma.

El montaje de las piezas que forman la armadura de elementos estructurales se podrá realizar en el taller de ferralla, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- La configuración de este no impida la colocación de elementos completos.
- La rigidez del elemento montado permita su transporte sin deformaciones.
- Las dimensiones del elemento montado; peso o volumen, no impida su transporte, izado o colocación in situ.

El replanteo se realizará mediante líneas topográficas pintadas con tiza, o marcas topográficas fijadas, en los encofrados o elementos estructurales hormigonados, la cota del hormigón de limpieza y la cota de la armadura superior y de la superficie superior del hormigón, la situación en planta, la separación entre las barras el final de barras, y demás señales que aseguren la correcta colocación de las armaduras según los planos del Proyecto.

Se colocan los separadores y calzos de mortero o plástico, firmemente sujetos a las barras para que no se muevan durante la puesta en obra del hormigón, de un tamaño que asegure el recubrimiento establecido en los planos de Proyecto, y a una separación adecuada a la rigidez

de la armadura, que asegure el mantenimiento del espesor del recubrimiento durante la puesta en obra del hormigón.

La armadura colocada y montada se fija respecto a los encofrados, de modo que se impida el desplazamiento de la armadura respecto al encofrado, durante la puesta en obra del hormigón.

Se colocan las esperas de forma que no sea preciso desplazarlas (grifado) para realizar correctamente los empalmes por solapo con las armaduras de los elementos estructurales de las siguientes fases del hormigonado, con los recubrimientos adecuados.

Los cortes de armaduras y los refuerzos suplementarios para huecos o elementos embebidos, se realizan según detalles constructivos expresamente preparados por la Oficina Técnica de Obra para cada caso.

Finalizada la colocación de las armaduras y previamente a la puesta en obra del hormigón, se realiza la limpieza del fondo del encofrado. Si por la geometría del elemento estructural el fondo del encofrado queda inaccesible al final del montaje, se realizará la limpieza en fases anteriores.

5.2.45.3 **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Cizallas
- Dobladoras
- Enderezadoras
- Estribadoras
- Equipos de soldadura
- Grúas torre
- Grupos electrógenos
- Mesas de corte
- Radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.45.4 **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras de mano
- Torres de iluminación

5.2.45.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para ferrallado.

5.2.45.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.45.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contacto eléctrico
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.45.8 Medidas preventivas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 m.
- No sobrecargar las plataformas de andamios con excesiva carga de redondos durante el ferrallado.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados.
- No utilizar alambre o cercos de cierre para el izado de los paquetes. Horcar correctamente la carga mediante cadena.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante cadenas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- No se emplearán eslingas textiles, ya que pueden ser cortadas fácilmente por los rebordes de armaduras. Se emplearán cables o cadenas.
- Los fragmentos sueltos de ferralla, se transportarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con zócalos alrededor, vigilando que no puedan caer os objetos por desplome durante el transporte a gancho.
- Se prohíbe el transporte vertical de armaduras de pilares o vigas, sólo se permitirá la elevación vertical de pilares para la colocación en su lugar, una ver transportado al tajo.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acoplándose en el lugar determinado para su posterior carga y posterior transporte a vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas, y específicamente estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquellas que funcionan con este tipo de energía.
- Se prohíbe trepar por armaduras verticales, en cualquier caso.
- Se instalarán caminos de tablones que permitan la circulación sobre solera o cimientos en fase de armado (o tendidos de mallazo de reparto).

- Las armaduras antes de su colocación estarán completamente terminadas, reduciéndose así al mínimo tiempo imprescindible el acceso de personal al fondo de zanjas y pozos de cimentación.
- Las esperas en zonas de paso de operarios, así como las esperas verticales con posibilidad de caída de operarios estarán protegidas.
- En caso de premontar la ferralla en obra, será necesario utilizar estructuras auxiliares de soporte correctamente diseñadas y fabricadas (siempre metálicas).
- El izado y colocación de la ferralla premontada será realizado, en caso necesario mediante balancines adecuados al uso.
- En caso de corte o pinchazo con ferralla acudir de inmediato a la mutua para su evaluación y en caso necesario vacunación.
- El ferrallado de muros, pilares y elementos verticales que no sea mediante ferralla premontada será realizado mediante andamio modular correctamente instalado.
- Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas del taller que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiará mediante un equipo de tres hombres, dos guiarán mediante sogas o cabos en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por delante y por detrás de las pasarelas y encofrados.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Montaje de línea de vida anclada a los encofrados o elementos resistentes.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se soltarán los enganches de grupos de barras hasta no estar en posición nivelada y estable y nunca tras ellas en pendiente.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Planificación preventiva del acceso durante las diferentes fases del ferrallado.
- Planificación de los recorridos aéreos de la ferralla.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.45.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de riesgos
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”

5.2.45.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.46 Embaldosados y adoquinados

5.2.46.1 Descripción

Trabajos necesarios para la ejecución de pavimento de baldosas o adoquines para la formación de aceras o superficies de acceso peatonal.

5.2.46.2 Procedimiento

Embaldosados

Esta partida se lleva a cabo una vez que se ejecute la zahorra natural y los bordillos delimitadores de la acera. Normalmente se ejecuta pavimento de baldosa sobre capa de asiento de mortero y solera de hormigón.

Antes de proceder a la descarga del material, verificar que la mercancía recibida se corresponde con lo indicado en el albarán de entrega y comprobar que los tipos de material son los solicitados así como si el material ha llegado o no en perfectas condiciones.

A medida que se van colocando los bordillos que limitan las dimensiones de las distintas aceras, se extiende el hormigón sobre el que se colocan la baldosa.

Previo al extendido del hormigón, topografía pondrá unos clavos definiendo la cota del hormigón terminado. Antes de comenzar su vertido, se realizará un riego con agua, sin producir charco. El extendido del hormigón se realizará siempre a contra pendiente.

En lo relativo a la ejecución de las baldosas hay que indicar como proceso constructivo, lo siguiente:

- A lo largo de las aceras a ejecutar se almacenarán los palets de baldosa distribuyéndoles proporcionalmente de manera que los equipos realicen los mínimos transportes para la puesta en obra.
- A lo largo de los recintos a pavimentar, se dispondrán acopios de mortero, posteriormente se extenderá a lo largo de la superficie rastreándola con un escantillón, apoyado en los bordillos perimetrales, dejándola lisa y suelta de manera que colocada la baldosa, sobrepase en 1 cm. aproximadamente la rasante definitiva.
- Se procederá a continuación, a la colocación de las piezas perimetrales dejando una holgura con el bordillo de 1 cm. pasando a colocar las piezas restantes y regando a continuación toda la superficie.
- Cuando se tenga realizada una superficie suficiente, se preparará una lechada viva en cemento que se aplicará a toda la superficie. Con chorro de agua abundante, se rociará la superficie tratada, dándole un cepillado de forma que la superficie quede limpia de lechada.

Adoquinados

Las fases de las que se compone la ejecución de pavimentos flexibles con adoquín cerámico son:

- Preparación de la explanada
- Extendido y compactación de la sub-base
- Extendido y compactación de la base
- Ejecución de los bordes de confinamiento
- Extendido y nivelación de la capa de arena
- Colocación de los adoquines cerámicos
- Llenado de juntas y compactado

Preparación de la explanada

El área a pavimentar ha de ser limpiada, desbrozada y excavada o rellenada a la cota adecuada necesaria para lograr los espesores, las pendientes y los niveles requeridos por el proyecto procurando que las desviaciones sean mínimas.

Extendido y compactación de la sub-base

Es aconsejable la introducción de esta capa, siempre que el adoquinado vaya a soportar tráfico pesado. En caso de zonas peatonales, dependiendo de la naturaleza de la base de la explanación y del tipo de base que se proyecte, puede resultar necesaria igualmente la inclusión de subbase.

El material a emplear estará compuesto por áridos naturales o procedentes del machaqueo de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelo seleccionado o materiales locales exentos de arcillas, margas o materia extraña.

Extendido y compactación de la base

A la hora de elaborar la base se cuidará de forma especial la nivelación de la rasante de proyecto, evitando al máximo las posibles desviaciones. De otra forma pueden producirse discontinuidades en la cama de arena que afectaran al comportamiento homogéneo del adoquinado, sobre todo durante su proceso de compactación.

Ejecución de los bordes de confinamiento

Para la buena ejecución del pavimento, es necesario que previamente a la colocación de los adoquines se hayan colocado los bordes de confinamiento o bordillos perimetrales, a fin de tener la alineación y soporte necesarios para la realización del pavimentado, conteniendo el empuje exterior que produce el pavimento y evitando que la arena pueda dispersarse.

Extendido y nivelación de la capa de arena

El espesor de esta capa estará comprendido entre 3 y 5 cm una vez colocados los adoquines cerámicos y vibrado el pavimento.

Antes de iniciar el extendido de la arena en una zona, se habrán ejecutado todos los bordillos y demás elementos de contención del pavimento (ver apartado Ejecución de los bordes de confinamiento), así como los drenajes necesarios, en su caso, para evacuar aguas de filtración.

La arena se extenderá en una capa uniforme, suelta y sin compactar, hasta la altura necesaria para obtener, una vez compactada, las rasantes fijadas. El sistema habitual para rasantear esta capa es la utilización de reglas corridas sobre maestras en las que se han registrado las rasantes.

Colocación de los adoquines cerámicos

Una vez rasanteada y precompactada la capa de arena, se procederá a colocar sobre ella los adoquines cerámicos de acuerdo con el aparejo proyectado.

Es recomendable tomar adoquines de varios palets simultáneamente, y por capas verticales y no horizontales. De este modo, el pavimento presentará una mezcla de tonos agradables y de gran efecto estético.

Es fundamental realizar un perfecto replanteo del pavimento; para conseguirlo se tomarán las piezas necesarias y se presentarán en el lugar que van a colocarse, con la separación de junta real, al objeto de ajustar en lo posible los bordes de contención a medidas de piezas completas; realizar correctamente esta operación evitará cortes de piezas innecesarios que encarecen la ejecución y disminuyen la calidad del acabado.

Llenado de juntas y compactado

Una vez colocada una superficie suficiente de adoquines cerámicos, se procederá al relleno de juntas.

La arena se extenderá sobre el pavimento, barriéndose posteriormente sobre el mismo hasta conseguir el relleno satisfactorio de las juntas; la arena sobrante se retirará de la superficie a compactar mediante barrido y no por lavado con agua.

Antes de proceder al compactado estarán totalmente rematados los encuentros de los adoquines con los elementos de sujeción y no se compactarán a menos de 1 m de distancia de bordes sin contención del pavimento.

5.2.46.3 **Maquinaria**

- Motovolquetes
- Bandejas vibrantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Carretilla elevadora
- Compactadores manuales
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Minicargadoras de ruedas. Barredora
- Equipos de agua a presiónRadiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.46.4 **Medios auxiliares**

- Bajantes de escombros

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Espuertas
- Torres de iluminación

5.2.46.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para solados y alicatados

5.2.46.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.46.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.46.8 **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en la medida de lo posible en vía húmeda para evitar de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.
- Las piezas de pavimento se transportarán correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso.

- Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, según detalle de planos, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldañeado definitivo de las escaleras.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros (en su caso).
- Se adoptarán medidas para evitar el golpe de calor: beber líquido con frecuencia; descansos frecuentes tomando alimento y agua; utilizar ropas frescas, transpirables y cubrirse la cabeza.
- La organización de los trabajos debe realizarse de manera que ningún operario ocupe la carretera durante la ejecución de las tareas sin estar correctamente señalizado. Señalización fija o móvil según la norma 8.3. IC.
- Todos los huecos horizontales tales como pozos, arquetas, etc. han de estar tapados con elementos resistentes que soporten el paso de vehículos pesados de obra.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.46.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.46.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.47 Bases granulares. Zahorras

5.2.47.1 Descripción

Trabajos necesarios para el extendido y compactación de bases y sub-bases de zahorra en formación de firmes de viales. Incluye labores de replanteo, preparación de terreno, extendido, compactado nivelado y reperfilado.

5.2.47.2 **Procedimiento**

El procedimiento constructivo para el extendido de zahorras es el siguiente:

- Preparación de la superficie sobre la que ha de asentarse la capa de zahorra.
- Extensión de una tongada evitando su segregación o contaminación.
- Humectación de la tongada.
- Compactación de la tongada hasta la densidad del Próctor modificado necesaria.
- Comprobación del material.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazaran todos los materiales segregados.

Preparación del terreno que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra, el director de obra indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes

Extendido de la zahorra

El vertido de la zahorra desde el medio de transporte se hace de tal manera que los materiales queden repartidos adecuadamente, evitando amontonamientos y acumulaciones de material innecesario para el espesor previsto de la tongada. El espesor aconsejable es de 30 cm una vez compactada, aunque nunca debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del árido a utilizar.

Humectación

La humectación de los materiales, si procede, se efectuará de manera uniforme, de tal forma que la humedad inmediatamente después de la compactación esté dentro del intervalo de ± 3 % respecto a la humedad óptima del ensayo Próctor Normal, salvo autorización del Director de obra.

Compactación

Efectuado el "refino" y conseguida la humedad más conveniente, se procede a la compactación. Se efectúa en sentido longitudinal comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, solapando en cada recorrido 1/3 de la banda pisada con anterioridad. Las zonas del trasdós de las obras de fábrica, zanjas y aquellas que por su reducida extensión u otras causas no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados. Las labores de compactación se continúan hasta conseguir la densidad adecuada.

5.2.47.3 Maquinaria

- Camiones basculantes
- Bandejas vibrantes
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Rodillos compactadores
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones de suministro
- Manipulador telescópico
- Minicargadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.47.4 Medios auxiliares

- Equipos de topografía
- Torres de iluminación

5.2.47.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de estabilización de explanadas y extendido de firmes.

5.2.47.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.47.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.47.8 Medidas preventivas

- El extendido deberá tener un responsable técnico competente o, en su caso, encargado de firmes. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria en un determinado lugar y momento.
- El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en buen estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.
- El uso de la maquinaria debe ser siempre por personal capacitado y además acreditado.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general), en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de avisador acústico de marcha atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Contra las distensiones musculares, se prevé que el asiento del conductor del rodillo de compactación autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad durante el trabajo y al desplazarse por la obra.
- Examinar el terreno antes de comenzar los trabajos para evitar grietas o pozos que pudieran ocasionar hundimientos o vuelco.
- Durante la maniobra de descarga, no habrá trabajadores cerca de la caja del camión.
- No fumar ni hacer llama junto al depósito de combustible, la cisterna ni las baterías.
- Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la caja completamente bajada.
- Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.
- Extremar las precauciones al trabajar próximo a la maquinaria.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal señalista auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose un control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica de claxon.

- Las cabinas de los camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles, se produce el vuelco.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra. La maquinaria tendrá un plan de movimientos preestablecido.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.

- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.

5.2.47.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección horizontal de huecos
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.47.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección

- Guantes de protección
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.48 Bordillos y rígolas

5.2.48.1 Descripción

Trabajos necesarios para el montaje por medios manuales de bordillos y rigolas para encintado de firmes, aceras o jardines.

Los bordillos son hileras de bloques de piedra, de hormigón o ladrillos que separan la acera de la calzada o delimitan zonas ajardinadas. Se considera rígolas, a la franja de adoquines, losetas u otro material en forma de canaleta que se coloca generalmente junto al bordillo de las aceras, a fin de conducir las aguas pluviales favoreciendo el drenaje superficial.

5.2.48.2 Procedimiento

Esta unidad se refiere al de bordillos y rigolas, se colocan a medida que se ha ido colocando la capa de subbase en las aceras y firmes, se termina la base en calzadas y se han terminado las diferentes redes.

Antes de proceder a la descarga del material, verificar que la mercancía recibida se corresponde con lo indicado en el albarán de entrega y comprobar que los tipos de material son los solicitados así como si el material ha llegado o no en perfectas condiciones.

El proceso a seguir para la ejecución de los bordillos es:

- Se ponen clavos cada 5 m aproximadamente excepto en las curvas, que serán más abundantes, ajustadas en alineación y rasante a lo fijado en Proyecto.
- Se cuidarán muy especialmente las alineaciones rectas de gran longitud.
- Se extiende el hormigón de cimiento en el exterior de los clavos y con la altura correspondiente.
- A continuación se procede a la colocación de los bordillos, rellenándose posteriormente las juntas con mortero sin sobrepasar en 1 cm la anchura de los mismos. Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y en su caso las curvas responderán a las figuras prefijadas y ajustadas a las rasantes fijadas.

Se comenzará con la colocación de bordillos que delimitará las aceras con la calzada. Para su puesta en obra se establecerá previamente mediante topografía, una serie de puntos de referencia que marcarán su cota y situación final.

A medida que se colocan los bordillos y quedan perfectamente definidas las áreas a pavimentar, se realizará la solera de las aceras mediante el extendido de hormigón o arena para posteriormente pavimentar con baldosa o adoquín respectivamente según la zona a pavimentar.

Se prestará atención en establecer las pendientes oportunas en las aceras a fin de garantizar la evacuación de las aguas que viertan en las aceras.

La pavimentación se realizará de forma simultánea a la ejecución de firmes de modo que las obras vayan avanzando progresivamente y se vayan cerrando zonas ya ejecutadas.

5.2.48.3 **Maquinaria**

- Motovolquetes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Martillos rompedores
- Miniexcavadoras
- Radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.48.4 **Medios auxiliares**

- Bajante de escombros
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Equipos de topografía
- Pinzas para colocación de bordillos
- Torres de iluminación

5.2.48.5 **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V

Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para montaje de prefabricados de hormigón en obra y/o solados y alicatados.

5.2.48.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.48.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.48.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.

- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- El corte de piezas se ejecutará en la medida de lo posible en vía húmeda para evitar de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.
- Los bordillos se transportarán correctamente apilados dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros (en su caso).
- Se adoptarán medidas para evitar el golpe de calor: beber líquido con frecuencia; descansos frecuentes tomando alimento y agua; utilizar ropas frescas, transpirables y cubrirse la cabeza.
- La organización de los trabajos debe realizarse de manera que ningún operario ocupe la carretera durante la ejecución de las tareas sin estar correctamente señalizado. Señalización fija o móvil según la norma 8.3. IC.
- Todos los huecos horizontales tales como pozos, arquetas, etc han de estar tapados con elementos resistentes que soporten el paso de vehículos pesados de obra.
- Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma, etc.) ofrezca mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.
- En caso de manipulación manual de las piezas, será obligatorio el uso de utillaje de garras para el levantamiento y posicionamiento de bordillos, entre dos personas.

- Bajo ningún concepto se levantarán bordillos manualmente por un solo trabajador con pesos superiores a 25 kg.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.48.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.48.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.49 Montaje de elementos prefabricados

5.2.49.1 Descripción

Consiste en las operaciones necesarias para el transporte desde la propia obra y colocación en su posición definitiva de vigas, losas, marcos, pilares, paneles y otros elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado.

5.2.49.2 Procedimiento

Verificación del material

Antes de proceder a la descarga del material, verificar que la mercancía recibida se corresponde con lo indicado en el albarán de entrega y comprobar que el material ha llegado en perfectas condiciones.

Descarga

La descarga se realizará con los útiles y maquinaria adecuados y con el respeto debido a las normas de seguridad, comprobando que los medios que se empleen, estén en buen estado y funcionen correctamente e impidiendo el tránsito o la presencia de personas bajo el radio de acción de la carga.

Si en la descarga se utiliza una carretilla elevadora, se cuidará que la superficie por donde circule esté perfectamente nivelada y compactada de forma que el material, en su desplazamiento, no sufra golpes que puedan afectarle. Nunca se sobrepasará el límite de carga de la carretilla.

Acopio

En el caso de acopio de material en obra, el terreno deberá constituir una superficie llana, compacta y nivelada, sobre la que se colocarán los elementos prefabricados apoyados en sus extremos y en toda su anchura sobre dos durmientes de madera, los cuales quedarán perfectamente alineados en sentido vertical y procurando que no se produzcan en este caso vuelos superiores a 0,50 m. El acopio se realizará cumpliendo las exigencias del fabricante en cuando a carga, descarga y almacenaje. Un acopio incorrecto puede producir la rotura del material.

Colocación

Para la colocación de los elementos prefabricados será necesaria la participación de dos operarios que controlen desde los dos extremos el correcto posicionamiento, verificando que la longitud de apoyo en caso de vigas sea la indicada. Se recomienda una longitud mínima de apoyo de 10 cm para asegurar la estabilidad del sistema hasta tanto no esté completada la sección con la capa de compresión.

Uso del útil de montaje

El útil de montaje de vigas debe ser revisado tras su uso en obra, si bien se debe de comprobar continuamente en obra su buen funcionamiento y verificar que los componentes, mecanismos y soldaduras se mantienen en buen estado de uso.

La pinza debe ser centrada en la longitud del elemento de forma que el conjunto pinza-elemento quede nivelado y su desplazamiento se haga en posición horizontal.

5.2.49.3 Maquinaria

- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Grúas autopropulsadas
- Grúas torre
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.49.4 Medios auxiliares

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Útiles especiales de agarre de elementos prefabricados
- Torres de iluminación

5.2.49.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formaciones específicas para trabajos de montaje de prefabricados de hormigón en obra.

5.2.49.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.49.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.49.8 Medidas preventivas

- Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo, en el caso de vigas o elementos muy esbeltos, el alma en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.
- En general, las vigas y losas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra.
- Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará, con la debida antelación, para su aprobación, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico
- Para el montaje de vigas el acceso a la cubierta se realizará por medio auxiliar adecuado andamio tipo europeo o escalera manual bien fijada y superando 1 m.
- El personal que interviene en la ejecución nunca estará solo, debiendo ser experto en este tipo de trabajo.
- El perímetro de la cubierta en caso de vigas y placas pretensadas estará protegido o con barandilla y/o redes suficientemente altas como para evitar la caída, con plataforma de trabajo acondicionada con barandilla y redes, o con módulos de andamio tubular que sobrepasen suficientemente la altura del entronque de la cubierta con la fachada.
- Cuando exista riesgo de caída de más de 2 m desde los elementos de cubierta al forjado inmediatamente inferior, se colocará red horizontal o plataformas o sistema equivalente bajo la zona donde se estén realizando los trabajos, tales como colocación de paneles, etc. Además, para protección contra caída en altura por el perímetro se preverá el montaje de barandillas perimetrales con listón intermedio y rodapié o sistema equivalente.
- Dada la dificultad de la realización de remates de las cubiertas, se harán bien desde una plataforma de trabajo colocada desde el último piso, o desde plataformas eléctricas telescópicas. Si existiera andamio tubular tipo europeo, se colocará desde una plataforma con barandilla acondicionada en este.
- Todos los huecos del forjado sobre el que se levante la cubierta estarán protegidos con barandilla o cubiertos o en su defecto se habrán elevado los petos definitivos.
- En caso de existir peligro de caída desde una cota superior, los huecos estarán protegidos con redes, mallazo o tablones. Se colocarán ganchos en la cumbrera de la cubierta, en aleros u otros elementos estructurales, donde puedan colocarse líneas de vida donde se enganchen los arneses de seguridad para realizar trabajos puntuales como colocación y retirada de protecciones colectivas, o aquellos que no puedan ser protegidos por estas, cuando esto sea necesario.

- Para acceso a zonas de trabajo que obliguen a pasar por zonas de piso inclinado, se dispondrán de pasarelas sólidamente unidas a la estructura y protegidas con barandilla.
- Queda terminantemente prohibido trabajar o tener materiales en cubierta cuando sople viento con velocidad superior a 50 Km /h., debiéndose suspender igualmente los trabajos en caso de heladas, lluvias o nevadas.
- La maniobra de acercamiento del gancho al camión se realizará lentamente para evitar golpes. Se colocarán eslingas en la carga que se quiere descargar y se enganchará con cuidado y de forma segura.
- El operario bajará del camión por el lugar previsto para ello prohibiéndose saltar directamente desde la caja del camión al suelo y entonces se procederá a iniciar la descarga.
- El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos, oscilaciones y choques con partes de la construcción. Así se eliminan los riesgos de golpes, atrapamientos y empujones por la carga que puedan hacer caer desde altura.
- Se prestará especial atención a que las cargas no sean izadas por zonas donde haya operarios trabajando. De ser estrictamente necesario, se advertirá a los trabajadores, quienes se ausentarán de su zona de trabajo mientras es trasladada la carga.
- Si se manejan elementos planos de gran tamaño se prestará especial atención a la hora de trabajar con ellas al posible efecto vela que pueda producirse.
- Debido a que la colocación de las piezas se puede realizar en los bordes de la estructura, los operarios encargados de su colocación tendrán bien sujeto el arnés de seguridad a elementos fijos y resistentes, debiendo de estar colocados en lugares visibles en que no puedan quedar atrapados.
- Siempre que sea posible, en la recepción de los elementos, los trabajadores estarán en superficies con protección contra caída en altura (barandilla, listón intermedio y rodapié)
- Los elementos prefabricados se suspenderán siempre de los enganches previstos al efecto por el fabricante y con los útiles de sujeción por él recomendados.
- La elevación de paneles se hará suspendiéndolos de las cuatro esquinas mediante cuatro cables provistos de gancho.
- Las piezas prefabricadas se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester o en aquellos que, tras su autorización por la Dirección de Obra, resulten óptimos. Una vez allí se pondrá especial cuidado en asegurar su estabilidad hasta la colocación.

- Los elementos se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,5 m, estando los elementos clasificados en función de sus dimensiones y estabilidad en capas horizontales, disponiendo la capa superior perpendicular a la inmediatamente inferior.
- Si alguna pieza llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se detendrá utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.
- En la construcción de estructuras prefabricadas, una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá·, sin descolgarlo del gancho de la grúa, al montaje definitivo, atornillando todas las uniones.
- En las zonas elevadas a las que se tendrá que acceder que no dispongan de protecciones colectivas, deberá utilizar siempre el arnés de seguridad.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.49.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Señalista

5.2.49.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.50 Pinturas

5.2.50.1 Descripción

Consiste en el montaje de obra de plataformas, tramex, escaleras, pates y barandillas, fabricadas previamente en taller.

Son elementos fijos empleados en pozos o plantas de tratamiento para ascenso y descenso, y están realizados principalmente en fundición, acero galvanizado, acero inoxidable, plástico PP, PRFV, poliéster y otros.

5.2.50.2 **Procedimiento**

Programa de Montaje

Se redactará un programa de montaje detallando lo siguiente:

- Descripción de la ejecución en fases, el orden asignado y los tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Descripción del equipo a emplear en el montaje de cada fase.
- Cimbras, apeos y todo elemento empleado para sujeción provisional.
- Listado del personal asignado para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Control y verificación de los replanteos.
- Control y verificación de aplomos, nivelaciones y alineaciones.

Recepción, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento y depósito de los elementos que integran la obra se debe hacer guardando un orden estricto y en forma sistemática, a fin de no generar demoras o errores en el montaje.

Las manipulaciones para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje deben efectuarse con el cuidado suficiente para no producir solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar las piezas o la pintura.

Deben protegerse las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, ganchos o cables que se utilicen en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Antes de realizar el montaje, se deberá corregir con cuidado cualquier abolladura, torcedura o comba que haya aparecido durante las operaciones de transporte. Si el defecto no se puede corregir, o se presume que después de corregido puede afectar la resistencia o estabilidad de la estructura, se rechaza la pieza marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Montaje

Sobre las cimentaciones o soleras previamente ejecutadas se apoyan las bases de las barandillas o de los primeros pilares o pórticos en plataformas y escaleras. Estas bases se nivelan con cuñas de acero.

Las sujeciones provisionales de los elementos durante fase de montaje se aseguran para resistir cualquier esfuerzo que se produzca durante los trabajos.

En el montaje se realiza el ensamble de los distintos elementos, a fin de que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos de taller con las tolerancias establecidas.

No se comienza el atornillado definitivo o soldeo de las uniones de montaje hasta haber comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincida con la posición final.

Las uniones atornilladas o soldadas deben realizarse según las especificaciones de la normativa en vigor.

Los entramados metálicos suelen fabricarse en taller y llegan a obra listos para ser montados salvo pequeñas modificaciones. El procedimiento contaría con las siguientes fases:

- Presentación de las estructuras
- Realización de taladros de anclaje
- Introducción de tacos y apriete de tornillos de sujeción

La colocación de pates se realizará conforme a las siguientes instrucciones:

- Realización de taladros
- Introducción de la resina o mortero epoxi en los taladros (en su caso)
- Presentación del pate y golpeo hasta su colocación definitiva.

5.2.50.3 **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Carretillas elevadoras
- Compresores y bombas de vacío
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Manipulador telescópico
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.50.4 **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía

- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.50.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de montaje de estructuras tubulares.

5.2.50.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.50.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras

- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.50.8 **Medidas preventivas**

- Se tendrá especial precaución por las mañanas si hay rocío o si el tiempo se vuelve húmedo o hay riesgo de helada, pues todo ello puede provocar accidente.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar destinado a dicho fin para su posterior retirada.
- Los trabajos de montaje y colocación de las barandillas los deberán realizar personas conocedoras de la técnica. Se priorizará el montaje de barandillas con PEMP.
- Al realizar el montaje en el suelo de las barandillas se deberá tener cuidado de evitar atrapamientos de manos y pies.
- Las barandillas se descargarán de los camiones y se acopiarán en zonas horizontales y limpias.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Las barandillas serán izadas del gancho de la grúa preferentemente mediante el auxilio de balancines.
- La suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.

- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas por huecos, señalando los obstáculos.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.50.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.50.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes de soldador
- Líneas de vida
- Pantallas de soldador
- Polainas de soldador
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Ropa de soldador

5.2.51 Pruebas de presión y estanqueidad

5.2.51.1 Descripción

Conjunto de operaciones en campo que se realizan con objeto de determinar la estanqueidad y resistencia de la tubería instalada. La prueba se realizará conforme a la metodología general de la norma UNE-EN 805.

5.2.51.2 Procedimiento

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas, que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida. Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo, debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

A efectos de seguridad, es importante la comunicación a todo el personal afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo ni el trabajo en los tajos cercanos. Es importante que la colocación de los manómetros sea tal que permita la lectura de los mismos desde el exterior de la zanja.

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abierto todos los elementos que puedan dar salida al aire, lo cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en la prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta.

El resultado de la prueba de presión se considera apta al cumplirse lo especificado en la normativa vigente del Canal de Isabel II

5.2.51.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Compresores y/o bombas
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.51.4 Medios auxiliares

- Manómetros
- Escaleras de mano

5.2.51.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.51.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.51.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Hundimientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.51.8 Medidas preventivas

- Dado que las distancias entre los distintos lugares de trabajo serán grandes, se aconseja disponer de algún medio de comunicación, ya sea teléfono móvil o walkie talkie (en caso de no haber cobertura telefónica) y haber diseñado convenientemente un plan de evacuación y emergencia.
- Antes de empezar la prueba deben de estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción.
- Es recomendable que se lleve a cabo una inspección visual de la conducción y se compruebe que ésta se encuentra perfectamente calzada.
- La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se ha de ensayar.
- Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de

agua, y deben de ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentran bien abiertas.

- Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
- Durante la fase de prueba se aconseja que se prohíba el acceso a la zanja.
- Han de considerarse puntos de peligro las juntas, bomba y válvulas. Se deben acotar y delimitar estas zonas.
- Durante la duración de las pruebas ningún trabajador debe permanecer en las cercanías o inmediaciones de la tubería ensayada.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.51.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Pasarelas de acceso
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista

5.2.51.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.52 Manipulación de materiales y cargas

5.2.52.1 Descripción

Comprende los trabajos necesarios para realizar operaciones de movimiento y colocación de cargas, ya sea manual o mecánica, como actividad de apoyo en multitud de operaciones y actividades en la obra.

5.2.52.2 Procedimiento

Se llevará a cabo la manipulación de materiales y cargas con el fin de transportar de un lugar a otro de la obra los diversos elementos, ya sea para su acopio o para su colocación.

Comprobaciones previas

El atado de la carga mediante estrobos, cables, eslingas se realizará de forma segura, evitando aristas y sin forzar estos elementos.

Los materiales se transportarán en embalajes seguros o recipientes adecuados. No rebosarán en ningún caso los recipientes y se evitará la presencia de elementos sueltos sobre la carga a izar. De esta forma se evita la posibilidad de desprendimiento de la carga.

Se vigilará la estabilidad de la carga a izar. El izado y transporte de piezas largas se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos en equilibrio estable y lejos del tránsito de personas.

En el caso de que la maquinaria de elevación se apoye sobre estabilizadores, se comprobará previamente la adecuada resistencia del terreno sobre el que se asientan recurriendo a su refuerzo en caso de ser necesario.

Principio de operación

Se tensarán los cables una vez enganchada la carga.

A continuación, se elevará ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.

Se asegurará de que los cables no patinen y de que los ramales estén tendidos por igual.

Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no se insistirá en ello. La carga podría haberse enganchado en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

Nunca se sujetarán ni la carga ni los cables, eslingas o cadenas en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden atrapadas.

Izado

El movimiento de izado debe realizarse solo.

La elevación se efectuará lentamente, en directriz vertical.

Se asegurará de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.

Se deberá retener por medio de cables o cuerdas, nunca directamente con las manos sobre la carga.

Desplazamiento con carga

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo a la vista al maquinista de la grúa.

Descenso y colocación de cargas:

El descenso se efectuará lentamente, en directriz vertical.

No ordenar el descenso a ras del suelo hasta cuando la carga haya quedado inmovilizada.

Las cargas se depositarán las cargas en lugares sólidos y se comprobará la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

En caso necesario se calzará la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.

Debe mantenerse una distancia de seguridad. Por este motivo, cuando sea necesario, el guiado de las cargas para el descenso se realizará con la ayuda de cuerdas o pértigas.

5.2.52.3 **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Manipulador telescópico
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.52.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

5.2.52.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.52.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.52.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.52.8 Medidas preventivas

- Se estudiará la carga a transportar para la elección del elemento de sujeción más apropiado a la misma. No se emplearán eslingas o cuerdas textiles para movimiento de cargas metálicas, ni cargas pesadas ni materiales con bordes cortantes.
- No se realizarán operaciones de elevación de cargas en condiciones atmosféricas adversas de lluvia persistente.
- Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de prefabricados, tuberías y equipos electromecánicos para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- Balizar y señalizar completamente la zona y la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.
- Iluminación suficiente.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.

- Queda prohibido circular cargas por encima de personal que se encuentra trabajando, zonas de paso o lugares donde la caída pueda producir grades destrozos materiales.
- Queda prohibido balancear las cargas para depositarlas más lejos.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Se instalarán señales de “peligros, paso de cargas suspendidas” bajo los lugares destinados a su paso.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma, etc.) ofrezca mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.
- Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- No emplear cables ni cadenas atados.
- En la carga que haya que elevar, se escogerán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, teniendo cuidado que estos puntos se encuentren dispuestos de una forma adecuada en relación con el centro de gravedad de la carga.
- La carga permanecerá en equilibrio estable, empleando si es preciso un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.
- Utilización de balancines adecuados a la carga a elevar, en caso necesario.
- Cuando las cargas a suspender tengan aristas o cantos vivos, es preciso proteger los estrobos y eslingas con defensas de madera blanda o goma de neumático.
- No abandonar nunca una carga suspendida.
- Se prohíbe arrastrar cargas por el suelo.
- En todo caso la maquinaria utilizada dispondrá de alarma luminosa y acústica de marcha atrás.
- Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en

los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.

- Se prohíbe la manipulación manual de cargas suspendidas. A los elementos que sea necesario manipular en suspensión para ubicarlos en la obra, se les amarrarán antes de proceder a su izado los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- La maquinaria de manipulación de cargas deberá trabajar con todas sus patas de estabilidad extendidas y correctamente apoyadas sobre terreno firme, en caso de terreno no competente emplear placas o elementos de apoyo adecuados.
- Todo medio de elevación estará perfectamente identificado (material, carga, máxima de utilización, etc.) y deberá contar con marcado CE.
- Únicamente se utilizarán grilletes que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido. El bulón ha de llevar rosca. Se apretará a tope.
- Para eliminarles la suciedad a las cuerdas deben lavarse y secarse antes de su almacenamiento.
- Los cables tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de 6.
- Los cables se deberán engrasar periódicamente y se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen nudos, cocas, alambres rotos, corrosión, etc.
- Las cintas y eslingas sintéticas tendrán un coeficiente de seguridad de 6 a 9 y se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen deficiencias.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
- Las cadenas a emplear serán de hierro forjado o acero con un factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos de las cadenas serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Las cadenas se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- Está prohibido acortar o empalmar cadenas de izar insertando tornillos entre eslabones, atando éstos con alambre, etc.
- Los ganchos serán de acero o hierro forjado y estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.

- Con respecto al manejo manual de cargas se debe tener en cuenta:
  - Mantener la columna vertebral siempre recta.
  - Sujetar la carga firmemente con las dos manos, lo más cerca posible del cuerpo, con las piernas flexionadas en las caderas y en las rodillas y los pies separados hasta las verticales de los hombros.
  - Levantar la carga estirando las piernas.
  - La espalda y el cuello se mantendrán rectos.
  - Para la descarga se actúa de forma inversa.
  - Se evitará realizar giros bruscos en el proceso de carga.
  - Cargar el cuerpo simétricamente.

5.2.52.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.52.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Fajas y cinturones lumbares
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.53 Trabajos de mantenimiento de la maquinaria de obra

5.2.53.1 Descripción

Consiste en la realización de las operaciones de mantenimiento preventivo habituales que se hacen a la diversa maquinaria realizada en la zona de obra.

5.2.53.2 Procedimiento

Se refiere principalmente a limpiezas, engrasados, cambios de piezas deterioradas y pequeñas reparaciones

Antes de empezar las reparaciones, se detendrá la máquina y se quitará la llave de contacto, se bloqueará la máquina y se colocarán carteles de advertencia que indiquen que no se pueden manipular los mecanismos sin que previamente se haya asegurado de que no queda ningún circuito bajo presión.

Debe reflejarse claramente en el procedimiento de trabajo la obligación de volver a colocar todos los dispositivos de seguridad de los equipos tras la realización de los correspondientes trabajos de ajuste o mantenimiento, los cuales deben estar en condiciones de un correcto funcionamiento antes de iniciar su funcionamiento normal.

Es necesario tener un diario de mantenimiento actualizado del equipo de trabajo.

Ese diario se conservará durante toda la vida útil del equipo. Así mismo se deberá indicar la periodicidad de las Revisiones preventivas debiendo quedar las operaciones de mantenimiento documentadas, bien sean periódicas o específicas de la empresa.

Se dispondrá de un proceso de mantenimiento y ajuste lo más seguro posible, lo que incluye la desconexión del equipo de todos y cada uno de los dispositivos de separación de energías (eléctrica, neumática, hidráulica y térmica), siempre que sea posible por el propio proceso de mantenimiento, y el bloqueo de dichos sistemas, mediante candado u otro sistema de consignación.

5.2.53.3 Maquinaria

- Camiones grúa
- Carretilla elevadora
- Grupos electrógenos
- Equipos de agua a presión
- Equipo de soldadura por oxicorte
- Equipo de soldadura por arco eléctrico
- Radiales
- Sierras
- Taladradoras

- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.53.4 Medios auxiliares

- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.53.5 Formación específica necesaria para la ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.53.6 Presencia del recurso preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.53.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)

- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.53.8 **Medidas preventivas**

- Toda maquinaria que se utilice en la obra dispondrá del correspondiente marcado CE, así como su correspondiente declaración de conformidad con la legislación vigente.
- Las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria utilizada, así como de los equipos, serán realizadas por personal especializado y con los conocimientos suficientes y no serán realizadas por personal en solitario.
- No se pondrá en marcha la máquina en un lugar cerrado y sin ventilación.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se debe de apoyar la máquina primero en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, se realizarán las labores de servicio que necesite.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las operaciones de mantenimiento
- Inmovilizar equipos estropeados o que estén funcionando con algún dispositivo de seguridad ausente o en malas condiciones.
- Se debe vigilar la presión de los neumáticos, y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante.
- No se colocará nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- No se utilizará nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior de un motor. Para ello se utilizará lámparas portátiles conectadas a la batería.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Prever equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Iluminación suficiente.

- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Todas las modificaciones, ampliaciones, repuestos o reparaciones deberán conservar, por lo menos, el mismo factor de seguridad del equipo original.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Siempre que queden elementos suspendidos, no se deberá permitir el paso de personal por debajo de ellos y se balizará convenientemente la zona para impedir el paso.
- Se deberá indicar al resto de los operarios mediante cartel de advertencia que se están realizando esas operaciones para evitar cualquier riesgo de puesta en marcha inesperada. El siguiente paso es comprobar que no hay energía residual, por ejemplo, movimientos de inercia, zonas de riesgo de quemadura, etc.
- No trabajar con la máquina en semiavería (con fallos esporádicos). Se deben arreglar las deficiencias y luego reanudar el trabajo.

5.2.53.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Aislamientos y tomas de tierra
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisional
- Toldos de protección solar
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.53.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.54 Gestión de residuos de construcción y demolición

5.2.54.1 Descripción

Se incluyen aquí las actividades correspondientes a la gestión de los residuos de construcción y demolición de las actividades de obra proyectadas.

5.2.54.2 Procedimiento

Se llevarán a cabo las medidas para minimizar la generación de residuos, no se pude evitar la producción de cierta cantidad de residuos, que deberán ser eliminados.

Para ello, el primer paso a adoptar será su clasificación y separación atendiendo a los siguientes tipos:

Residuos domésticos

Sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plástico y maderas. Se llevarán al vertedero de residuos urbanos autorizado que designe la entidad local.

Residuos de construcción y demolición (RCD)

Son residuos que provienen de la actividad de ejecución de las obras. Los excedentes de excavaciones, en caso de no poseer cualidades adversas para el medio ambiente, existe la posibilidad de que sean utilizados para el relleno de huecos en obras públicas, vertederos, etc.

Residuos tóxicos o peligrosos

Deberán ser tratados por un gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un transportista autorizado. Se trata de aceites, excedentes de productos asfálticos, productos químicos, pinturas, barnices, etc. Más adelante se incluye una lista de gestores de residuos.

Al clasificar los residuos de esta manera, se facilita no solo su recogida sino también su gestión y eliminación. Para lograr este objetivo se instalarán puntos limpios en distintos lugares estratégicos del ámbito de actuación. Se entiende por puntos limpios las zonas destinadas al acopio ordenado, temporal y selectivo de los residuos generados durante las obras. Para crearlos bastará con ubicar en un área impermeabilizada una serie de contenedores claramente distinguibles entre sí, dispuestos de forma ordenada sobre el terreno, abiertos o cerrados según las necesidades, y debidamente señalizados para su correcta identificación y utilización, empleando el contenedor que corresponda a cada tipo de residuo.

5.2.54.3 Maquinaria

- Cargadoras
- Camiones grúa
- Camiones de transporte
- Excavadoras hidráulicas
- Motovolquetes
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.54.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Bajante de escombros
- Contenedores de escombros
- Escaleras manuales
- Espuertas

5.2.54.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.54.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.54.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.54.8 Medidas preventivas

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los contenedores deberán estar correctamente identificados según el residuo, almacenados y protegidos en función de su tipología.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción y demolición.
- Se intentará usar envases aligerados y plegables.
- Se instalarán caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.

- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.54.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

5.2.54.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección

- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.55 Trabajos en horario nocturno

5.2.55.1 Descripción

Consiste en la realización de trabajos en horario nocturno, distinto al habitual horario diurno en las obras.

Los horarios de empleo nocturno son indispensables en algunas actividades y, por lo tanto, es un aspecto fundamental la adecuada iluminación de los tajos.

Las jornadas de trabajo comprendidas entre las 9 de la noche y las 6 de la mañana pueden afectar la cantidad de horas de sueño y, sobre todo, la calidad de estas últimas.

La baja actividad del organismo durante la noche y la posibilidad de que los trabajadores nocturnos acumulen fatiga por un sueño deficiente hacen que se den una serie de repercusiones negativas sobre la realización del trabajo: acumulación de errores, dificultad de mantener la atención, de percibir correctamente la información o de actuar con rapidez.

Generalmente en el turno de noche se obtiene un menor rendimiento y una menor calidad del trabajo realizado, especialmente entre las 3 y las 6 de la madrugada, ya que en estas horas la capacidad de atención y toma de decisiones, así como la rapidez y precisión de los movimientos es más reducida.

Teniendo en cuenta estos factores, es importante destacar el papel de la prevención para los trabajos realizados en horario nocturnos para establecer las medidas necesarias para lograr la protección de la salud del trabajador.

5.2.55.2 Procedimiento

No aplica

5.2.55.3 Maquinaria

- Grupos electrógenos

5.2.55.4 Medios auxiliares

- Torres de iluminación

5.2.55.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el

Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.55.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.55.7 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.55.8 Medidas preventivas

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1,5 m y siempre será suficiente para realizar las tareas a ejecutar.

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes y de manera cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m., usando lámparas de más de 100 W.
- Delimitación con elementos “reflectantes” de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Importancia de la revisión de funcionamiento de las señales luminosas de la maquinaria.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Con el fin de evitar el sueño en este tipo de trabajos se deberán realizar, si es posible, pequeños descansos para socializar. Estos descansos ayudan a mejorar el rendimiento mental y disminuyen la somnolencia.
- Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalizará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.
- Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.
- Cuando hay instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.

5.2.55.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- Señalización de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.55.10 Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad
- Cascos de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.56 Desmontaje de cerramiento metálico

5.2.56.1 Descripción

Trabajos necesarios para ejecutar el desmontaje y retirada de cerramientos metálicos en aquellas parcelas que se vean afectadas por las obras. Incluyendo el transporte y las labores de carga.

5.2.56.2 Procedimiento

Las diferentes fases del procedimiento de ejecución para el desmontaje de cerramientos metálicos son:

- Desmontaje del elemento.
- Retirada y acopio del material desmontado.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

5.2.56.3 Maquinaria

- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Grupos electrógenos
- Radiales
- Taladros
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.56.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.56.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.56.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.56.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.56.8 **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Iluminación suficiente.
- Los elementos voluminosos, a colocar, se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- Los recorridos de la grúa que va a elevar los elementos de cerramiento para proceder a su desmontaje no afectarán a otros trabajos desarrollados bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y desmontaje de elementos de cierres y piezas pesadas en régimen de fuertes vientos (más de 50 km/h) y lluvia intensa o nieve.
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

- Se utilizarán cuerdas o cabos para guiar las cargas suspendidas.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.56.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.56.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios

- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes de soldador
- Pantalla de soldador
- Polainas de soldador
- Ropa de soldador
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.57 Localización, protección y señalización de conducciones (abastecimiento, saneamiento, gas, etc)

5.2.57.1 Descripción

Durante la ejecución de las obras pueden afectarse diferentes tipos de servicios como pueden ser tuberías de gas, agua o saneamiento, líneas eléctricas, de telecomunicaciones, etc. Por este motivo, antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

Asimismo, antes de comenzar los trabajos se tendrá la disponibilidad de los terrenos, así como los permisos de los servicios afectados durante la ejecución de los trabajos para lo cual se habrá de consultar a los correspondientes órganos responsables o gestores.

En todos los casos se seguirán las prescripciones establecidas por los órganos responsables o gestores de la infraestructura en lo relativo a medidas de seguridad y salud.

5.2.57.2 Procedimiento

Es fundamental conocer la ubicación de los servicios afectados por la ejecución de las obras para evitar riesgos como contactos eléctricos o explosiones, o el propio corte de suministro del servicio. Por ese motivo hay que realizar los procedimientos de detección de servicios que sean necesarios para realizar las actividades con la mayor seguridad posible.

Estas operaciones deberán llevarse a cabo junto a personal técnico de los órganos responsables o gestores de las infraestructuras. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

5.2.57.3 Maquinaria

- Minicargadoras y miniexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.57.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Georradares
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.57.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.57.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.57.7 Riesgos comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.57.8 **Medidas preventivas**

- Se solicitará, antes del comienzo de la obra o tan pronto se tenga constancia o sospecha de la existencia de canalizaciones subterráneas a la Compañía Propietaria de la instalación, o a los propietarios particulares los planos o información relativa al trazado, profundidad, tipo de protección de la conducción, etc.
- Antes de iniciar las excavaciones, cerciorarse de los posibles daños que se pudieran producir en las edificaciones colindantes.
- Se atenderá a la aparición de cualquier indicio de presencia de una conducción subterránea durante las operaciones de excavación o movimiento de tierras, tales como bandas plásticas señalizadoras, protecciones con fábrica de ladrillo, protecciones o losas de hormigón, aparición del propio tubo, etc.
- Si se conoce perfectamente el trazado y profundidad y la conducción está recubierta con arena y/o señalizada con cinta, se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de la conducción y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,5 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc, y a partir de aquí, pala manual.

- Se prohíbe el empleo de picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situadas conducciones subterráneas.
- Una vez conocidos exactamente el trazado y profundidad de las conducciones, se procederá a señalizar las tuberías, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Una vez descubierta la conducción será aconsejable señalizarla con distintivos de colores vivos (cinta de balizamiento, sprays fluorescentes, etc).
- Se velará en todo momento para que se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización mencionada.
- Una vez descubierta la canalización, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc, de acuerdo a las indicaciones de la Entidad Gestora.
- Se anotará su ubicación exacta en un plano para posteriores trabajos.
- Está prohibido manipular cualquier elemento de la conducción en servicio, sino es con la autorización del titular de la misma.
- En el supuesto de que se dañe la conducción se avisará de inmediato a la compañía propietaria para que realice la reparación oportuna.
- Se suspenderán de inmediato los trabajos si se ha producido daños en la conducción que pueda suponer riesgo para los trabajadores y se avisará de inmediato a la compañía propietaria para que realice la reparación oportuna.
- Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- No se portarán materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.

- No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No se transportarán cargas, que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- En los trabajos junto a líneas eléctricas aéreas, se tendrán en cuenta las distancias de seguridad.
- Se establecerán medidas adecuadas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se verificará la información de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se trabajará en el horario que esté permitido según normativas municipales y dependiendo de la naturaleza de la actividad a realizar.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

5.2.57.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Cuerdas auxiliares
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Escaleras provisionales de acceso
- Iluminación provisional

- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de retroceso de vehículos

5.2.57.10 Equipos de protección individual

- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Filtros de partículas, de gases y combinados
- Guantes de protección
- Guantes aislantes eléctricos
- Calzado de protección
- Calzado dieléctrico
- Botas impermeables
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras y antihistamínicos
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.58 Inspección de tuberías con robot equipado con cámara CCTV

5.2.58.1 Descripción

La actividad consiste en la inspección de redes de saneamiento mediante la utilización de una metodología intrusiva de inspección utilizando un vehículo equipado con un robot y cámara para la grabación de videos con circuito cerrado de televisión (CCTV), permitiendo así la visualización del estado de las tuberías con el fin de detectar problemas y defectos que puedan encontrarse en la tubería.

5.2.58.2 Procedimiento

La actividad de inspección de tuberías mediante CCTV, puede requerir el acceso al interior de espacios confinados (pozos de registro, cámaras, …), por lo que aquellos trabajadores que vayan a realizar dicha actividad deberán estar formados e informados de los riesgos y medidas preventivas necesarios para la realización de los trabajos y la correspondiente Autorización de Trabajos Especiales, teniendo en cuenta además el cumplimiento de los demás Métodos de Trabajo que se deriven de dicha actividad como trabajos a distinta altura, trabajos en contacto con agentes biológicos, manipulación de cargas, trabajos en calzada, etc.

5.2.58.3 Maquinaria

- Vehículo
- Baterías o sistemas de suministro eléctrico para robot, cámara y cabestrante
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.58.4 Medios auxiliares

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Trípode de descenso con anticaídas y torno recuperador.

5.2.58.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos en espacios confinados.

5.2.58.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.58.7 Riesgos comunes

- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.58.8 Medidas preventivas

- En los lugares que exista riesgo de caída de materiales o golpeo en la cabeza con la estructura de la galería, será obligatorio el uso de casco de seguridad.
- Se deberá utilizar calzado de seguridad con plantilla metálica para evitar la penetración de elementos punzantes.
- La ergonomía y manipulación de los equipos de inspección de tuberías debe favorecer una higiene postural correcta y un uso estable, fluido y sin un esfuerzo para el operario, asimismo, su diseño deberá contribuir a que no haya riesgo de provocar atrapamientos, obstrucciones o atascos con otros operarios o elementos de su entorno cercano.
- Los materiales utilizados deben ser resistentes al estrés mecánico, la erosión o la corrosión para garantizar un comportamiento estable y seguro en el tiempo.
- Comprobar el buen estado de todos los acabados y el correcto ajuste de los distintos elementos que componen los equipos de inspección de las tuberías.
- Asegurar que las partes móviles se encuentren bien protegidas en los equipos de inspección de las tuberías.

- Es importante la propia resistencia mecánica a los esfuerzos que habitualmente se someten a las cámaras de inspección de tuberías de empuje manual, los cuales deberán resistir sin que se produzca deformación o rotura que pueda producir cortes o golpes a los trabajadores.
- También deben tenerse en cuenta los propios sistemas de seguridad que incorporan estos boroscopios, como fusibles de protección a la sobrecarga eléctrica o circuitos de interrupción de carga y desactivación automática de las baterías ion de litio, que evitan accidentes de sobrecalentamiento que pueden derivar en un incendio de la propia batería con consecuencias nefastas.
- Las cámaras de inspección de tuberías deben estar diseñadas para que su uso sea confortable y ergonómico, teniendo en cuenta tanto el manejo de los distintos elementos mecánicos como la facilidad de interacción con la interfaz del equipo y el acceso directo a las funcionalidades.
- Comprobar estado de atmósfera interior y si fuera necesario, utilizar equipos de respiración autónomos.
- Señalización exterior de realización de trabajos en espacios confinados.
- Asegurarse que los equipos reúnen los requisitos de seguridad establecidos.
- Es de suma importancia el correcto calibrado de los equipos de medida.
- Recurrir a ventilación forzada si la natural es insuficiente, hasta que los parámetros del detector de gases sean adecuados para realizar el trabajo.
- Realizar mediciones de atmósfera desde el exterior, cuando puedan generarse contaminantes en el interior, mientras duren los trabajos.
- Ventilación de los espacios confinados a fin de aportar renovaciones de aire al interior y desplazar al exterior aquellos gases tóxicos y corrosivos que se puedan encontrar en el mismo.
- La extracción y la ventilación forzada se realizarán estableciendo el procedimiento más preventivo y siempre en relación con el contaminante que se pretenda extraer.
- Control total de los trabajos desde el exterior, en especial el referente a la atmósfera interior, y asegurar la posibilidad de rescate.
- La o las personas del exterior deben estar perfectamente instruidas para mantener una continuada comunicación visual y, si fuera posible, por radio con el trabajador o trabajadora que se encuentre en el interior. Sería deseable incorporar sistemas de comunicación portátiles.

- Los trabajadores que accedan a dichos espacios deberán haber sido formados sobre los procedimientos de trabajo y las actuaciones a seguir en su interior y en caso de emergencia.
- Medición y evaluación de la atmósfera interior desde el exterior con empleo de aparatos de detección automática de gases explosivos, tóxicos y asfixiantes, y niveles de oxígeno.
- Medición continuada, una vez se accede al interior del espacio, de los parámetros ambientales descritos.
- Se debe tener especial cuidado en la apertura y cierre de las galerías y registros. Las tapas de fundición, abisagradas o no, sólo se abrirán y cerrarán con los útiles de manejo adecuados.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- Prohibición de acceso a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de cinturones porta herramientas

5.2.58.9 Equipos de protección colectiva y señalización

- Detectores de gases
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, vallas, etc.)
- Iluminación provisional
- Señalización de riesgos

- Sistema de protección contra incendios
- Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- Ventilación o extracción
- Señalización viaria

5.2.58.10 Equipos de protección individual

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Detectores de gases portátiles
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Equipos respiratorios
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de seguridad
- Guantes de protección biológica
- Guantes de protección mecánica
- Linterna o frontal con protección ATEX
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.59 Trabajos limpieza fin de obra

5.2.59.1 Descripción

Comprende los trabajos de limpieza en las instalaciones y zonas de obra, realizadas de forma manual principalmente y mediante el empleo de útiles y productos de limpieza.

Son las labores finales de obra que se realizan antes de la entrega de la misma con objeto de dejarla recogida y limpia para entrar en servicio.

5.2.59.2 Procedimiento

Se realizarán operaciones de limpieza de manera manual, con elementos, útiles y productos de limpieza en caso necesario.

Entre otros elementos se deberán mantener recogidos y limpios los embalajes y restos de obra.

Durante la obra se procurará que en los acopios los materiales no se salgan de las zonas delimitadas y que no haya perforaciones en los sacos contenedores.

La limpieza final de obra eliminará las manchas y restos de cemento, yeso, virutas de madera, capas de polvo, cristales, embalajes u otros elementos que conservan las adhesivos y protecciones de fábrica, restos de pintura, etc., suciedad en general que queda oculta por la cantidad de herramientas y materiales usados.

5.2.59.3 Maquinaria

- Motovolquete autopropulsado.
- Minicargadora de ruedas. Barredora
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Sopladores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.59.4 Medios auxiliares

- Contenedores de escombros
- Carretón o carretilla de mano
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Pasarelas de obra
- Plataformas de descarga
- Torres de iluminación

5.2.59.5 Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.59.6 Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones

diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.59.7 **Riesgos**

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a agentes biológicos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.59.8 **Medidas preventivas**

- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Dejar libres de obstáculos las zonas de paso y de trabajo.
- Prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Prestar atención a los desniveles, las irregularidades o los desperfectos del suelo durante la limpieza y barrido.

- Evitar limpiar cualquier equipo conectado a la corriente eléctrica con espray o con líquidos, a menos que sea apropiado.
- Disponer de las fichas de seguridad de los productos químicos de limpieza y seguir siempre sus recomendaciones de uso.
- Realizar la limpieza, siempre que sea posible, en locales ventilados.
- Tener siempre la ficha de seguridad de los productos a emplear, y no manejar sustancias de las que no sepamos su composición y utilización (dosis, forma de aplicación), riesgos y medidas de protección para su empleo seguro.
    - Utilizar siempre guantes y calzado impermeable, gafas y ropa adecuada que evite el contacto con la piel y los ojos.
    - Llevar, como mínimo, mascarilla de filtro mecánico para evitar la inhalación de polvo de las sustancias y, en el caso de que alguna sea tóxica, utilizar mascarilla específica recomendada en la ficha de seguridad.
    - No manejar los productos en locales cerrados, mal ventilados o en presencia de sustancias inflamables o corrosivas, siguiendo, en este sentido, las indicaciones de la ficha de seguridad.
    - Utilizar recipientes debidamente señalizados, incluso cuando se haga trasvase del producto.
    - No traspasar nunca los productos a recipientes de alimentos o bebidas, pues podría dar lugar a intoxicaciones involuntarias.
    - Si se van a mezclar varios productos, conocer antes qué riesgos tiene el producto resultante y las medidas de protección a tomar ante los posibles riesgos.
    - Almacenar los productos en un lugar apropiado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad, y evitar o minimizar en lo posible los daños en caso de fuga o derrame.
    - Eliminar los envases y residuos en lugares apropiados para su recogida posterior por gestor autorizado, no dejando los residuos en cualquier lugar en que pueda afectar a otros trabajadores.
- En caso de realizar limpiezas en zonas con presencia de maquinaria, acotar correctamente la zona de trabajo y planificar los trabajos para evitar afecciones.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Iluminación suficiente.

- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se estén realizando labores de limpieza.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.59.9 **Equipos de protección colectiva y señalización**

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección contra vertidos
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- Señalización de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Ventilación o extracción

5.2.59.10 Equipos de protección individual

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Detectores de gases portátiles
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.3 ACTIVIDADES CON RIESGOS ESPECIALES

En el Anexo II del RD 1627/97, se define la relación de actividades con riesgos especiales para la seguridad de los trabajadores:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

En el presente proyecto no se prevén actividades incluidas en los supuestos anteriores.

6. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

6.1 RELACIÓN DE MAQUINARIA

MAQUINARIA	APARTADO
Bombas de hormigón autopropulsadas	*6.10*
Buldóceres	*6.7*
Camiones basculantes	*6.7*
Camiones cisterna para riegos	*6.10*
Camiones de suministro	*6.10*
Camiones grúa	*6.10*
Camiones hormigonera	*6.10*
Cargadoras	*6.7*
Compactadoras manuales	*6.8*
Compresores y bombas de vacío	*6.10*
Equipos de soldadura por arco eléctrico	*6.11*
Equipos de soldadura por oxicorte	*6.11*
Excavadoras hidráulicas	*6.7*
Fratasadora	*6.10*
Grúas autopropulsadas	*6.10*
Grupos electrógenos	*6.10*
Hormigoneras móviles	*6.10*
Martillos rompedores	6.11
Motoniveladoras	6.7
Motosierra	6.11
Radiales o amoladoras	6.11
Retroexcavadoras	6.7
Rodillos compactadores	6.8
Sierras	6.11
Taladradoras	6.11
Vibradores	6.11

6.2 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.3 MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- La maquinaria auxiliar deberá poseer el marcado CE o, en su defecto, el certificado de conformidad de acuerdo con el RD 1215/1997.
- La maquinaria estará matriculada si circula por vía pública, debiendo disponer de seguro y la ITV al día.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- El uso de maquinaria será solo por personal formado y en su caso, además autorizado.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Las máquinas-herramientas se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- La maquinaria a utilizar dispondrá de señales visuales y sonoras de marcha atrás.
- La superficie de trabajo se deberá quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean pozos, vaciados o similar.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto, se procederá a su consolidación o su protección mediante entibación.
- Los caminos de circulación interna del proyecto se cuidarán para evitar blandones y exceso de barro que reduzcan la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No se transitará por zonas con peligro de desprendimiento.
- No se transportará cargas, que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.

- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se dispondrá de botiquín en obra.
- Se dispondrá de equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos.
- Se dispondrá de manual de instrucciones y de documentación necesaria de la maquinaria.
- Se entregará al personal que deba manejar maquinaria y/o herramientas, las normas y exigencias de seguridad.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir accidentes.
- Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.
- Se prohíbe la circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se prohíbe la utilización de vestimentas sin ceñir y complementos (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en las herramientas, salientes, o en controles.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha.
- Se realizará una técnica correcta de ascenso y descenso a la maquinaria.
- Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se trabajará con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- Subir y bajar de la maquinaria únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

6.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

6.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
    - Casco eléctricamente aislante
- Protecciones auditivas
    - Tapones
    - Protecciones auditivas tipo orejeras
    - Casco anti-ruido
- Protecciones faciales y oculares
    - Gafas de protección
    - Pantallas faciales
    - Protectores oculares y faciales de malla
    - Pantallas para soldadura
- Protecciones de las vías respiratorias
    - Filtros de partículas, de gases y combinados
    - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
    - Equipos respiratorios aislantes
    - Equipos respiratorios para soldadura
- Protectores de manos y brazos
    - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
    - Guantes de protección contra agresiones químicas
    - Guantes de protección contra el frío
    - Guantes para soldadores
    - Guantes dieléctrico

- Protecciones de pies y piernas
    - Calzado de protección
    - Calzado dieléctrico
    - Botas impermeables
    - Polainas
- Protecciones del tronco y el abdomen
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
    - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
    - Ropa de protección
    - Ropa de protección contra el frío
    - Ropa de protección contra la lluvia
    - Ropa de señalización de alta visibilidad
    - Equipos de ayuda a la flotabilidad
    - Ropa de soldador
- Protección contra caídas
    - Arneses y anclajes
    - Líneas de vida
    - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

6.6 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA TRABAJOS AUXILIARES EN LA MÁQUINA

6.6.1 Cambios de equipo de trabajo

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del fabricante.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

6.6.2 Averías en la zona de trabajo

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

- No servirse nunca de la pala, cuchilla, escarificador u otro elemento móvil para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

6.6.3 Transporte de la máquina

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara, martillo u otros elementos móviles en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara, martillo u otros elementos móviles no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

6.6.4 Mantenimiento

6.6.4.1 En la zona de trabajo

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si hay que manipularlos, no fumar ni acercar fuego.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo los elementos móviles de las máquinas.
- No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

6.6.4.2 En el taller

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- No fumar.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismo.

- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajarla presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

6.6.4.3 Mantenimiento de los neumáticos

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- Durante el llenado de aire de los neumáticos, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. El reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, puede actuar como un látigo.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

6.7 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FRESADO

En el concepto de máquinas de movimientos de tierras se incluirán los siguientes 2 grupos:

Grupo 1

- Buldóceres
- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Excavadoras hidráulicas
- Retroexcavadoras

Grupo 2

- Motoniveladoras

6.7.1 Riesgos asociados

Grupo 1

- Atrapamiento

- Atrapamientos por objetos
- Atropellos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de cargas suspendidas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

Grupo 2

- Atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.7.2 Medidas preventivas generales

- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Antes del inicio de trabajos con la maquinaria del proyecto, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de la maquinaria en las zonas de esta obra con pendientes muy pronunciadas.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- No se admitirán en la obra maquinaria desprovista de cabinas antivuelco y anti impactos, y serán las indicadas por el fabricante.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se colocarán los acopios de forma que estén a la menor altura posible.
- Se controlará y seguirá visualmente el avance de perforación.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se garantizará, cuando sea necesario, la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla, escarificador, pala o lo que corresponda.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe encaramarse sobre la maquinaria durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se utilizará maquinaria específica para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se verificará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos de la obra.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el cazo o útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

6.7.3 Medidas preventivas específicas

6.7.3.1 Grupo 1

- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fijar la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) especialmente cuando se trabaje en puentes o pasos superiores, para evitar perder el sentido de la orientación.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Cuando exista riesgo de caída de altura igual o mayor de 2 metros, se comprobará la existencia de barandillas.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.

- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Se prohíbe el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- Mantener acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Está prohibido utilizar la cuchara para transportar materiales distintos de los propios del trabajo de la máquina.
- No cargar los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
- No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.
- Si se tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, la maniobra la dirigirá una persona capacitada (señalista).
- No dejar carga en suspensión en ausencia del operador y no permanecer nunca debajo de la carga.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Antes de descargar materiales comprobar que no hay peligro para terceras personas.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Utilizar el cinturón de seguridad si el equipo dispone del mismo.

- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Trabajar con los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- Asegurar que no existan interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos una distancia libre de 5 m
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Asegurar que el sistema de extinción de incendios funciona correctamente.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Manipular la botella de nitrógeno con precaución y mantenerla en posición vertical.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Circular con los implementos de forma que no resten visión y/o en su posición de traslado.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización de que disponga la máquina.
- Permanecer atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.

- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.7.3.2 Grupo 2

- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fijar la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) especialmente cuando se trabaje en puentes o pasos superiores, para evitar perder el sentido de la orientación.
- No arrancar si el sistema de corte no está separado del frente de excavación, éste debe girar libremente.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Cuando exista riesgo de caída de altura igual o mayor de 2 metros, se comprobará la existencia de barandillas.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.

- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Comprobar el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- Comprobar el estado y sujeción de los portapicas y picas.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Utilizar el cinturón de seguridad si el equipo dispone del mismo.
- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Cuando se repongan picas tener en cuenta que pueden estar a elevada temperatura.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento se debe usar mascarilla de protección.
- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización de que disponga la máquina.
- Permanecer atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.7.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas de absorción acústica

- Redes de protección
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

6.7.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
- Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

6.8 MAQUINARIA MÓVIL PARA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, TRABAJOS EN VIALES O CALZADAS

En el concepto de máquinas de construcción de carreteras, trabajos en viales o calzadas se incluirán los siguientes 3 grupos:

Grupo 1

- Rodillos compactadores

6.8.1 Riesgos asociados

Grupo 1

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos

6.8.2 Medidas preventivas generales

- Comprobar el estado y sujeción de los portapicas y picas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- En una parada de emergencia en pendiente accionar los frenos y situar el tambor delantero o trasero contra talud.
- La compactación se separará del lugar de llegada del remolque y máquinas, rellenando y compactando los blandones en el terreno.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su desafecto se procederá a su entibado.
- Los trabajadores se retirarán de la extendedora durante las operaciones de vertido de asfalto en la tolva.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras y demás elementos de protección instalados.
- No se admitirán en la obra maquinaria desprovista de cabinas antivuelco y anti-impactos, y serán las indicadas por el fabricante.
- Se colocarán los acopios forma que estén a la menor altura posible.
- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se garantizará, cuando sea necesario, la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla, escarificador, pala o lo que corresponda.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la maquinaria no específica como una grúa.
- Se prohíbe encaramarse sobre la maquinaria durante la realización de cualquier movimiento.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se verificará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos de la obra.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

6.8.3 Medidas preventivas específicas

6.8.3.1 Grupo 1

- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.

- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fijar la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) especialmente cuando se trabaje en puentes o pasos superiores, para evitar perder el sentido de la orientación.
- Acceder a lugares elevados por las escaleras y plataformas de paso.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Mantener acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Antes de descargar materiales comprobar que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.

- No intentar acoplar tramos de tubería o conductos con arreglos provisionales. Las uniones se harán con elementos adecuados que soporten con seguridad las presiones de trabajo.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Comprobar el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Para trabajos en espacios confinados (interior de silos, tolvas, depósitos, ...) se realizará siempre con un procedimiento de trabajo: se comprobará la calidad del aire interior, existirá otra persona apostada en el exterior en comunicación constante, será obligatorio el uso de arnés de seguridad con cuerda de rescate, y se colocarán junto a los mandos carteles de advertencia: NO ACCIONAR, PERSONAS TRABAJANDO EN EL INTERIOR.
- Comprobar el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Utilizar el cinturón de seguridad si el equipo dispone del mismo.
- Colocar la máquina sobre terreno firme y nivelado.
- No situar la máquina al borde de estructuras o taludes
- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Cerca de pozos y bordes, se debe asegurar que al menos 2/3 partes del rodillo estén sobre material ya compactado.
- En una parada de emergencia en pendiente accionar los frenos y situar el tambor delantero o trasero contra talud.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento se debe usar mascarilla de protección.
- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)

- En trabajos de interior es imprescindible la existencia de un sistema de extracción localizado (SEL)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Comprobar la eficacia del inversor de marcha y del sistema de frenado.
- No invertir el sentido de marcha con la máquina en movimiento.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina.
- Permanecer atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- En caso de trabajos en pendiente operar la máquina en sentido descendente.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.8.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas

- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

6.8.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
- Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra el frío
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

6.9 MAQUINARIA AUXILIAR Y VEHÍCULOS

En el concepto de maquinaria auxiliar y vehículos se incluirán:

- Bombas de hormigón autopropulsadas
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Camiones hormigonera
- Compactadoras manuales
- Compresores y bombas de vacío
- Fratasadora
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Vehículos de desplazamiento por obra

Debido a la heterogeneidad de las máquinas y herramientas de este apartado, se especificarán unas medidas preventivas generales y se detallarán por grupos las medidas preventivas más específicas.

6.9.1 Riesgos asociados

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendios y explosiones
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.9.2 Medidas preventivas generales

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- La maquinaria auxiliar deberá poseer el marcado CE o, en su defecto, el certificado de conformidad de acuerdo con el RD 1215/1997.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.

- La botonera de mandos eléctricos de las máquinas-herramientas serán de accionamiento estanco cuando sea necesario.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Se colocarán los acopios forma que esté a la menor altura posible.
- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

6.9.3 Medidas preventivas específicas

6.9.3.1 Bombas de hormigón autopropulsadas

- Se debe realizar una prueba de puesta en marcha para verificar el correcto funcionamiento de la bomba.
- Se tendrá en cuenta el horario permisible a entrada de vehículos pesados al lugar de la obra y, en su caso, solicitar de la Administración local su ampliación, nocturnidad, cortes de vía pública, cambios de sentido de circulación etc.
- Serán tenidas en cuenta (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro, procurándose el máximo acercamiento al tajo.
- Serán muy tenidas en cuenta las líneas eléctricas al alcance o situadas a menor distancia de la estipulada de seguridad en función de su potencialidad que puedan tener incidencia en los movimientos del equipo y demás componentes de la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido.
- La bomba de hormigonado debe disponer de un dispositivo de bloque de seguridad con llave que habrá que accionar para supuesta en marcha.
- En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.
- Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.

6.9.3.2 Camión cisterna para riegos, camiones grúa y camiones de suministro

- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga ni para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.
- Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.

6.9.3.3 Camión hormigonera

- La tolva de carga del camión hormigonera tendrá las dimensiones adecuadas para evitar las proyecciones de partículas de hormigón sobre elemento y personas cercanas en el proceso de descarga de hormigón
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.
- En caso de contacto del hormigón con los ojos limpiar con agua y acudir siempre a asistencia médica.
- Para hormigonar sobre losas han de establecerse pasarelas mediante tablones a modo de pasillos.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.

6.9.3.4 Compactadoras manuales

- La circulación de los vehículos que aportan el material de terraplén o relleno no interferirá con la que realiza el extendido y compactado.
- Se realizará el riego de agua necesario para el correcto compactado del material y en los lugares y momentos precisos para evitar la formación de polvo.
- No se ejecutará el vertido del material hasta que se realice la comprobación de que no hay personal o equipos en la trayectoria de caída.
- Nunca se utilizará el estrangulador para parar el motor.
- Se procurará que el relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo para no provocar desnieveles en el suelo.
- La distancia mínima entre dos máquinas en un tajo es de 30 cm.
- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada dos horas.
- Dispondrá accionador con pulsador del tipo “hombre muerto” que, al dejar de pulsarlo, pare automáticamente la radial.
- Revisar el buen estado de los elementos que sirvan para canalizar fluidos de los elementos del motor (tapas y mangueras).
- Dejar ubicado el apisonador al terminar las tareas de tal manera que éste no pueda volvar, roda, deslizarse o caerse y siempre apagado.
- Todas las labores de mantenimiento se harán con la máquina apagada y fría.
- No se deberá realizar nunca el desplazamiento marcha atrás o lateral.

6.9.3.5 Fratasadora

- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada hora, al objeto de bajar la exposición a vibraciones mano-brazo.
- Solo se usara en lugares cerrados cuando exista buena ventilación.
- No utilizar nunca la fratasadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Antes de comenzar a trabajar, comprobar que las palas elegidas son las correspondientes al trabajo a desarrollar (alisado, pulido o mixtas) y que están correctamente montadas respecto al sentido de giro del motor
- Se repostará la fratasadora preferentemente al aire libre o en lugares bien ventilados. Se debe limpiar y dejar evaporar cualquier líquido derramado antes de encender de nuevo.
- Se debe apretar perfectamente el tapón del depósito ya que se puede desenrosacar debido a las vibraciones.
- Verificar que las palas no están en contacto con ningún objeto y que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra antes de encender el motor.
- Antes de invertir el sentido de desplazamiento comprobar que haya espacio suficiente y que no existan zanjas, bordillos, obstáculos, etc.
- No introducir ninguna parte del cuerpo dentro de la cubierta de protección de las palas durante el funcionamiento de la fratasadora.
- Repostar combustible con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada.

6.9.3.6 Grúas autopropulsadas

- Respetar los niveles máximos de carga en función de la extensión de la pluma de la grúa contempladas en las tablas de trabajo.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso.
- El gancho, o doble gancho, de la grúa atopropulsada estará dotoda de pestillo de seguridad.
- La nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos.
- En casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada.
- Se recomienda que la grúa esté siempre apoyada sobre los estabilizadores aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos.
- Se dispondrá de tablones (o placas de palastro) de dimensiones y resistencia adecuada, para ser utilizadas como plataforma de reparto de cargas de los gatos estabilizadores cuando el apoyo se realiza sobre terrenos blandos.
- Se prohíbe el uso de la grúa para el arrastre de cargas. Siempre se realizará el movimiento de manera que la carga quede suspendida en el aire.
- Cuando la grúa móvil trabaja sobre los brazos estabilizadores deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina y se accionarán los gatos para conseguir la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.
- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los cables conductores.
- Se prohíbe que los trabajadores se encuentren bajo cargas suspendidas.

6.9.3.7 Grupos electrógenos, compresores y bombas de vacío

- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a 4 puntos del equipo, para garantizar la seguridad de la carga.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Los empalmes de cables conectadores serán adecuados.
- Las conexiones siempre serán macho-hembra
- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgastes para evitar reventones, protegiéndose en los cruces de caminos.
- Los compresores y grupos electrógenos a utilizar serán silenciosos para evitar la contaminación acústica.
- No se pondrá en funcionamiento el grupo electrógeno en locales cerrados. En caso de resultar inevitable se dará salida al exterior al tubo de escape.
- Colocar los frenos para evitar desplazamientos innecesarios.
- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Sacar llave contacto al final jornada.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.

- Antes de de desenganchar la herramienta y la manguera de la válvula de salida de aire, hacerla funcionar un tiempo suficiente para aliviar la presión del sistema.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

6.9.3.8 Hormigoneras móviles

- Se comprobará el estado de los cables, palanca y accesorios con regularidad, así como los dispositivos de seguridad.
- Estará situada en una superficie llana y horizontal.
- Las partes móviles estarán protegidas por carcasas.
- Deberá tener toma de tierra conectada a la general.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo o la pala en el tambor con movimiento.
- Deberá dejarse inmovilizada por el mecanismo correspondiente una vez terminados los trabajos.
- No se ubicará a distancias inferiores a tres metros del borde de excavación, para evitar riesgos de caída a otro nivel.

6.9.3.9 Vehículos para desplazamiento por obra

- Eliminar del suelo los elementos cortantes o lacerantes para evitar pinchazos.
- Todos los vehículos, serán manejados por conductores con Permiso de Conducir Clase B, como mínimo.
- La velocidad junto a los tajos, no será superior a 20 km/h.
- Se respetará escrupulosamente la señalización interna de la traza de obra.
- Tanto dentro del recinto de la obra como en las vías abiertas al tráfico rodado a todos los ciudadanos, no está permitido transportar en el interior de vehículo a más personas que las admitidas por ello por su fabricante.
- Se respetarán en todo momento las normas de circulación y la señalización presente.
- Está prohibido el uso de teléfono móvil y la manipulación del GPS por parte del conductor.
- Se tendrá especial precaución ante la presencia de otros trabajadores, peatones, ciclistas y motorista.
- Se realizarán descansos aproximadamente a las dos horas de conducción continuada.
- Antes de iniciar el trayecto el conductor comprobará la colocación correcta de los espejos retrovisores, la posición del asiento y el uso de los cinturones de seguridad.
- Sólo estará permitido transportar remolques de cualquier tipo si el vehículo cuenta con amarre específico para ello y el objeto a mover está provisto de la señalización vial que requiere la reglamentación vigente.
- Se parará el vehículo siempre en lugares seguros para su estacionamiento, tanto para el conductor como para el resto de los usuarios del camino, traza o carretera.

6.9.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra

- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

6.9.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco eléctricamente aislante
- Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
- Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas

- Calzado de protección
- Calzado dieléctrico
- Botas impermeables

- Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
  - Arneses
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad
  - Equipos de ayuda a la flotabilidad
- Protección contra caídas
  - Arneses y anclajes
  - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

6.10 MAQUINARIA-HERRAMIENTA EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención derivados de la utilización de maquinaria-herramienta tales como:

- Brocas
- Equipos de agua a presión
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Martillos rompedores
- Motosierra
- Motosoldadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas
- Radiales o amoladoras
- Sierras
- Taladradoras
- Vibradores

6.10.1 Riesgos asociados

- Atrapamiento por objetos
- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caídas de personas a distinto nivel

- Caídas de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.10.2 Medidas preventivas generales

- Antes de operar sobre la pieza comprobar que no tiene clavos, tornillos, nudos o fallos que hagan peligroso el trabajo.
- Asegurar la adecuada sujeción y apoyo de la pieza sobre la que actúa la máquina. Nunca la sujete con las manos.
- Comprobar la estanquidad de botoneras y mandos eléctricos.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- Compruebe que las palancas y mandos de la máquina tienen mango o material aislante.
- Evite la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.
- No retirar virutas o recortes con la mano, hágalo con gancho y guantes, y siempre con la máquina parada.
- No utilizar mangueras eléctricas peladas o en mal estado.
- Parar la máquina para comprobar, medir y cambiar de posición la pieza de trabajo.
- Se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual.
- Se prohíbe puentear componentes de las instalaciones.
- Se protegerán eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.

- Utilice un empujador adecuado para piezas pequeñas, nunca con los dedos próximos al elemento cortante.
- Verifique la existencia de las protecciones eléctricas necesarias.

6.10.3 Medidas preventivas específicas

6.10.3.1 Brocas

- No entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado y desenchufado o con la batería extraída.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que perforar.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

6.10.3.2 Equipos de agua a presión

- No desconectar mangueras o conductos bajo presión.
- Antes de la utilización de los equipos se realizara:
  - Las inspecciones que indique el fabricante.
  - La comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad.
  - Una inspección visual de ausencias de pérdidas en los circuitos hidráulicos y del buen estado de los aislamientos eléctricos.
- Se tendrá precuación manteniendo la distancia de seguridad adecuada a la proyección del chorro de agua. Pueden proyectarse partículas debido a la fuerza del agua.
- Se delimitará la zona de trabajo.
- Los cables y mangueras deberán estar desenrollados correctamente.
- Nunca pisar, presionar o doblar las mangueras que llevan el agua a presión.
- No intentar acoplar tramos de tubería o conductos con arreglos provisionales. Las uniones se harán con elementos adecuados que soporten con seguridad las presiones de trabajo.
- No dirigir el chorro de agua contra personas.

6.10.3.3 Equipos de soldadura por oxicorte

- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti-retroceso.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

- Evitar los golpes en las botellas.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas.
- No fumar cuando esté soldando o cortando, ni cuando se manipule los mecheros y botellas; ni tampoco cuando se encuentre en el almacén de botellas.
- No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferente. En caso de emergencia, la diferencia de colocación le ayudará a controlar la situación.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.

6.10.3.4 Equipos de soldadura por arco eléctrico y motosoldadores

- El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- Las operaciones de soldadura a realizar en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 V, si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas muy conductoras (húmedas), no se realizarán con tensiones superiores a 50 V El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, (codales, eslingas, etc.) hasta concluido el punteo de soldadura.
- No se elevará una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo régimen de lluvias.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en montaje de estructuras con vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad anclados, por los que se deslizarán los mecanismos para caídas de los arneses de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje.

6.10.3.5 Martillos neumáticos

- Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Los martillos reompedores se utilizaran solamente en las tareas para las cuales están destinadas.
- Cualquier revisión o reparación del equipo se realizará siempre herramienta apagada y desconectada.

- Al realizar los trabajos se tendrá especial precaución con la posible proyección de los partículas delimitando la zona de trabajo correctamente y apantallando si fuera necesario.
- Cuando se utilicen martillos neumáticos, se alternará la utilización continuada del equipo de trabajo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada dos horas, al objeto de bajar la exposición a vibraciones mano-brazo.
- Se conocerá previamente al comienzo del trabajo el lugar de la operación y la disposición de posibles conducciones de gas y electricidad cuyo trazado esté próximo al punto de operación.
- Señalizar y balizar toda la zona de operación, teniendo en cuenta las posibles proyecciones de partículas a terceros.
- No se podrá utilizar el martillo neumático más de 3 horas al día por el mismo operario.
- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.

6.10.3.6 **Motosierra**

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes de iniciar los trabajos, hay que comprobar el estado de tensión de la cadena de corte y la barra guía.
- Al finalizar los trabajos, es necesario limpiar la cadena de corte y la barra guía, comprobar los ángulos de los dientes de corte y su afilado, y comprobar el estado de engrasado.
- Se prohíbe utilizar la máquina sobre los hombros o la cabeza.
- La conexión o suministro eléctrico, en su caso, se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No cortar zonas poco accesibles ni en posiciones forzadas.
- No tocar la cadena después de utilizar la motosierra.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

6.10.3.7 **Radiales o amoladoras**

- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada dos horas.

- Desconcetar la máquina de la alimentación eléctrica si no se está utilizando.
- Dispondrá de empuñadura con pulsador del tipo “hombre muerto” que, al dejar de pulsarlo, pare automáticamente la radial.
- La herramienta será adeucada al tipo de trabajo a realizar.
- Se escogerán los discos de corte (tipo y tamaño) en función de material a mecanizar y la finalidad del trabajo.
- Se comprobará la compatibilidad de los discos y de la velocidad (rpm) con la radial.
- No se emplearán discos caducados.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No sujetar nunca la radial por el cable.
- No se deben retirar nunca las protecciones.
- No tocar el disco tras la operación de corte o amolado.
- No usar en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.
- La colocación del disco solo admite una posición y vienen marcardo, tanto en la máquina como en el disco, el sentido de giro del corte que deben coincidir.
- Evitar el contacto con zonas de los materiales reción cortadas o desbastadas.
- Evitar la adopción de posturas forzadas durante la utilización de la radial.
- La radial estará sometida a controles periódicos y a un correcto mantenimiento.
- Observar el sentido de giro para que las chipas no caigan sobre el cuerpo, otras personas o material inflamable.
- Sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Se seguirá siempre lo indicado en el manual de instrucciones.
- El cambio de accesorios se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica, o con la batería extraída.
- No se utilizarán discos de corte para desbastar o limar superficies.
- Se prohíbe cortar tuberías de fibrocemento (uralita) con radial. Se empleará una sierra de arco o máquina cortadora de tubos con líquidos encapsulantes y equipos de protección específicos.
- Se revisarán las protecciones originales de la máquina, el disco y sufijación previamente a su uso.
- Utilizar ropa de trabajo ajustada evitando bufandas, pañuelos o cualquier accesorio que pueda engancharse en las partes móviles de la herramienta.
- Una vez finalizada la tarea esperar a que el disco se haya detenido por completo antes de dejar la herramienta.

6.10.3.8 **Sierras**

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- No se deben retirar nunca las protecciones.
- Se deben extraer todos los clavos o partes metálicas de la madera que se quiere cortar.

- Las maderas que se tienen que cortar han de estar en buen estado de conservación y sin restos de humedad.
- Comprobar que el cuchillo divisor está bien montado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- El disco ha de estar perfectamente alineado con el cuchillo divisor.
- La hoja de la sierra se tiene que sujetar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su detención total con seguridad.
- Los pulsadores de puesta en marcha y detención han de estar protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles.
- El corte de piezas pequeñas se debe realizar siempre con el empujador.
- Nunca abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Los equipos de trabajo con superficies punzantes o cortantes se tranportarán de forma segura, ya sea en una caja o bolsa de herramientas. En nigún caso se introducirán en los bolsillos salvo que dispongan de funda de protección.

6.10.3.9 Taladradoras

- Manejar la taladradora agarrada a la altura de la cintura-pecho.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la taladradora; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Los equipos de trabajo con superficies punzantes o cortantes se tranportarán de forma segura, ya sea en una caja o bolsa de herramientas. En nigún caso se introducirán en los bolsillos salvo que dispongan de funda de protección.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que perforar.
- Verificar que las brocas están en perfecto estado antes de su colocación.

6.10.3.10 Vibradores de hormigón

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies poniendo especial atención a la posición de las armaduras.
- Nunca abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada hora, al objeto de bajar la exposición a vibraciones mano-brazo.

6.10.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación
- Pantallas de absorción acústica
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalización de lucha contra incendios
- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

6.10.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
    - Casco eléctricamente aislante
- Protecciones auditivas
    - Tapones
    - Protecciones auditivas tipo orejeras
    - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
    - Gafas de protección
    - Pantallas faciales
    - Protectores oculares y faciales de malla
    - Pantallas para soldadura
- Protecciones de las vías respiratorias
    - Filtros de partículas, de gases y combinados
    - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
    - Equipos respiratorios aislantes
    - Equipos respiratorios para soldadura
- Protectores de manos y brazos
    - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
    - Guantes de protección contra agresiones químicas

  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes para soldadores
  - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
  - Botas impermeables
  - Calzado de protección
  - Calzado dieléctrico
  - Rodilleras
- Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad
  - Ropa de soldador
- Protección contra caídas
  - Arneses y anclajes
  - Líneas de vida
  - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

7. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES

A continuación, se identifican los riesgos, las medidas preventivas tipo y equipos de protección, tanto colectiva como individual, asociados a los medios auxiliares que se utilizarán en la obra.

7.1 RELACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES DE OBRA

En el concepto de medios auxiliares se incluirán:

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Cajas y bolsas para muestras
- Carretón o carretillas de mano
- Carros porta-botellas de gases licuados
- Castilletes de hormigonado
- Contenedores de escombros
- Coronas de perforación
- Cubilotes para hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Manómetros
- Pinzas para colocación de bordillos
- Plataformas de descarga
- Plataformas móviles
- Puntales
- Torres de iluminación
- Traspales hidráulicos
- Trípodes de descenso

7.2 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Presencia de botiquín en obra.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se dispondrá de equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos.
- Se establecerá accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se establecerán medidas adecuadas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.

- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe la circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.1 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno debido a que el frío puede hacer frágil al acero.
- Evítese la formación de cocas.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.
- Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución.
- Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Para cargas prolongadas, utilícese balancín.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.2 Cajas y bolsas para muestras

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

7.3.3 Carretones o carretillas de mano

- El camino de circulación con las carretillas de mano debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Flexionar ligeramente las piernas ante la carretilla y sujetar firmemente los mangos guía, levantándose de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque.
- La pasarela debe tener como mínimo 60 cm de anchura. Una plataforma más estrecha para salvar desniveles, puede hacer que se pierda el equilibrio necesario para mover la carretilla.
- La superficie de trabajo se deberá quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean pozos, vaciados o similar.
- La conducción de las carretillas que transporten objetos que sobresalgan por los lados, es peligrosa ya que se puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- Para descargar, repetir la misma maniobra descrita en el punto anterior, sólo que en el sentido inverso.
- Por seguridad, se deben utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante para que en cualquier parte del trayecto, se sea fácilmente detectable en especial si se transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.
- Se cargará la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.

- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si deben salvarse obstáculos o diferencias de nivel, se preparará una pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.4 Contenedores de escombros

- Apartarse a un lugar seguro antes de ordenar el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
- Cargar el contenedor sin colmo, enrasando la carga.
- Comprobar el correcto enganche y desenganche de las cadenas al contenedor antes de subir al basculante.
- Cualquier cambio en las condiciones y características deberá estar debidamente homologado.
- Evitar sobrecargar el contenedor por encima de su capacidad.
- El contenedor debe cubrirse con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
- El encargado de la maniobra, controlará los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones de operaciones del camión de transporte.
- Llevar la carga cubierta con lona de tapado para evitar derrames durante la elevación y el transporte.
- La maniobra de depositado en el suelo del contenedor se suele realizar por empuje humano directo del contenedor, debiéndose instalar un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y se moverá por este procedimiento.
- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.

- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

7.3.5 Cubilotes de hormigonado

- Se adaptará a la carga máxima que pueda elevar la grúa y se revisará periódicamente la zona de amarre y la boca de salida de hormigón, para garantizar la hermeticidad durante el transporte.
- Para evitar los accidentes por interferencias, las órdenes de llenado se darán por el capataz en comunicación con el maquinista.
- La salida del cubilote del punto de carga, la ordenará expresamente el capataz de hormigonado. Evitará la paralización del cubilote, durante el trayecto, como medida adicional para obligarse a coordinar lo mejor posible las maniobras.
- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Para evitar los riesgos por penduleo de la carga o atrapamiento del trabajador que debe recibir el cubilote del hormigón para su descarga, se le dotará de una cuerda de control seguro de cargas, de unos 3 m de longitud.
- Para evitar los riesgos por penduleo del cubilote, el capataz de bloque de hormigonado, ordenará su detención sobre el punto de descarga a una altura de unos 3 m.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se usará señalista.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

En la descarga del hormigón:

- Aproximar el cubilote al lugar de vertido del hormigón mediante una maniobra sumamente lenta.
- Se cerciorará de que no existe nada que pueda atrapar a las personas durante la maniobra de descarga del hormigón (el cubilote asciende con la descarga de peso).
- Se tendrá en cuenta el rápido ascenso que experimenta el cubilote cuando pierde peso por la descarga.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.6 Equipos de topografía

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Percatarse del tráfico de maquinaria existente antes de comenzar los trabajos
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o bolas portaherramientas.
- No se transitará por zonas con peligro de desprendimiento.

7.3.7 Escaleras manuales

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- La escalera debe ser de longitud suficiente para ofrecer, en todas las posiciones en las que deba ser utilizada, un apoyo a las manos y a los pies, para lo que, en caso de tener que trabajar sobre ella, deberá haber como mínimo cuatro escalones libres por encima de la posición de los pies.
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal.
- Las tareas que se realicen con escaleras por encima de 3,50 m de altura sobre el nivel del suelo, deberán contar con protecciones suplementarias (uso de arnés o cinturón de seguridad).
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m cuya estabilidad no esté garantizada.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.

- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Siempre sobresaldrá la escalera un 1 m sobre la superficie a alcanzar para facilitar el acceso a la escalera.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.7.1 Escaleras metálicas

- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

7.3.7.2 Escaleras de tijera

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado anterior para las calidades de "metal" en las escaleras de tijera. Además, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Las escaleras de tijera a utilizar, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales y abriendo ambos largueros.

7.3.8 Espuertas

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- Las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas, para evitarlo, no se deben situar al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en el interior de las espuertas, pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; hay que pensar que al coger las dos asas se reduce el volumen de la espuerta.

- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Para elevar la espuerta a mano, situarse paralelo a la misma, flexionar las piernas, tomar con la mano las asas y levantarse uniformemente para transpórtela al nuevo lugar de utilización.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si se debe mover la espuerta cargada, se debe utilizar una faja de protección contra sobreesfuerzos apretada alrededor de la cintura.
- Se recomienda llenar la espuerta a media capacidad para evitar que sea demasiado pesada.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Se tendrá en cuenta que las espuertas se deforman y alargan, produciéndose dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados.

7.3.9 Georradares

- Percatarse del tráfico de maquinaria existente antes de comenzar la prospección y ayudarse de un señalista para las maniobras.
- Se extremarán las precauciones en las prospecciones que se realicen en calzada, prestando especial atención al paso de vehículos, permaneciendo dentro de la zona balizada y señalizada.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- En el caso de necesitar levantar tapas de registro, se realizará con las herramientas adecuadas y según el procedimiento correspodientes, manteniendo siempre la espalda recta y evitando sobreesfuerzos.
- Cuando se abra una tapa de un pozo de registro para conocer la continuidad de los servicios, se dejará un breve lapso de tiempo para que se ventile y evitar inhalar gases.
- Es recomendable ir como mínimo dos trabajadores para realizar las tareas asociadas al georradar.
- Se solicitará información previa de los servicios para facilitar las tareas de detección y tomar las precauciones correspondientes.
- Se tomarán las precauciones necesarias para la detección de líneas eléctricas de baja y alta tensión respetando las distancias de seguridad.

7.3.10 Manómetros

- No permanecer cerca del manómetro, salvo para efectuar las lecturas, ya que al ser un punto débil y estar en pruebas puede ser un elemento de riesgo.

- Nunca se fijará un manómetro sujetándolo de la caja ya que puede provocar su rotura.
- Al poner en marcha un manómetro se debe tener la precaución de abrir la válvula de aislación de forma gradual para evitar que el fluido irrumpa de forma brusca al interior del manómetro.
- En soldadura por oxicorte, antes de la conexión de una botella a un manómetro o canalización, se abrirá el grifo ligera y brevemente, a fin de eliminar el polvo o impurezas en el acoplamiento. Para ello, el operario se situará en el lado opuesto a la salida del gas y no dirigirá el chorro hacia personas o focos de ignición.

7.3.11 Pinzas para colocación de bordillos

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- No situarse nunca debajo de cargas suspendidas o zonas donde se descargue el material.
- Posicionar el cuerpo adecuadamente para su uso, siempre con la espalda recta.
- Para más de 25 kg es necesario emplear dos pinzas y dos operarios.
- Se extremarán las precauciones en las obras que se realicen en calzada, prestando especial atención al paso de vehículos, permaneciendo dentro de la zona balizada y señalizada.
- Se evitará transitar por las zonas próximas al vallado de obra que discurre en calzada, al objeto de minimizar las consecuencias de posibles colisiones de vehículos que transitan por la vía con las vallas, pudiendo golpear también al trabajador.
- Extremar las precauciones en los desplazamientos y estancias en plataformas, andamios y pasarelas entre otros, manteniéndose alejado de vaciados, huecos, aberturas o zonas de encofrado que supongan un riesgo de caída en altura, especialmente si no están debidamente protegidos y/o barandillados.
- Se colocarán las cargas ordenadas y bien sujetas, sin riesgo de desprendimiento o vuelcos que puedan golpear a los trabajadores. En caso de apilarlas, se hará en pilas estables lejos de accesos, zonas de paso o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

7.3.12 Plataformas de descarga

- Al cambiar de ubicación la plataforma se inspeccionará bien el lugar de apoyo, sus anclajes y su estabilidad.
- En caso de aproximación mediante grúa, la aproximación será a velocidad lenta y con desplazamiento vertical.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.

- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.13 Puntales

- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas en paquetes flejados.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaran. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe expresamente, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Se prohíbe expresamente, tras el desencofrado, el amontonamiento irregular de los puntales.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe expresamente las sobrecargas puntuales.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.13.1 Puntales de madera

- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.

- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Se prohíbe expresamente el empalme o suplemento con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

7.3.13.2 Puntales metálicos

- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

7.3.14 Torres de iluminación

- Al cambiar de ubicación la torre de iluminación se inspeccionará bien el lugar de apoyo, sus anclajes y su estabilidad.
- En caso de aproximación mediante grúa, la aproximación será a velocidad lenta y con desplazamiento vertical.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Revisión de toda la instalación, previa a su puesta en marcha y vigilancia continua durante el transcurso de ésta.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.15 Trípodes de descenso

- Verificar el buen estado del trípode antes de su uso.
- Señalizar correctamente la zona al bajar a los pozos de registro o cámaras.
- Si presenta holguras o partes dañadas no se utilizará el equipo.
- Se seguirá el protocolo necesario en caso de acceder a un espacio confinado.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

- Se realizará una prueba de carga realizando una inspección visual y funcional cada vez que se vaya a utilizar el equipo.
- Se comprobará que las poleas estén limpias y sin grasa, pudiendo girar libremente sin ofrecer resistencia. Las superficies de contacto con la cuerda no presentarán daño alguno y las placas laterales no estarán dobladas. El acceso a pozos de registro, se realzará mediante escalera o escala (metálica o de pates) disponible. En su defecto o si éstos estuvieran en mal estado, atendiendo a la profundidad del registro, se utilizaría una escalera de mano o un dispositivo anticaídas que permita descolgar al trabajador como un trípode, un pescante, etc.
- Si la escala tiene más de 3 metros de altura y carece de protección circundante, o bien tiene más de 9 metros de altura con protección circundante o estuviera señalizado el riesgo, el ascenso/descenso se realizará haciendo uso de equipo de protección individual anticaída.

7.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas de absorción acústica
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalización de lucha contra incendios
- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

7.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
    - Casco eléctricamente aislante
- Protecciones auditivas
    - Tapones

    - Protecciones auditivas tipo orejeras
    - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
    - Gafas de protección
    - Pantallas faciales
    - Protectores oculares y faciales de malla
    - Pantallas para soldadura
- Protecciones de las vías respiratorias
    - Filtros de partículas, de gases y combinados
    - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
    - Equipos respiratorios aislantes
    - Equipos respiratorios para soldadura
- Protectores de manos y brazos
    - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
    - Guantes de protección contra agresiones químicas
    - Guantes de protección contra el frío
    - Guantes para soldadores
    - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
    - Calzado de protección
    - Calzado dieléctrico
    - Botas impermeables
    - Polainas
    - Rodilleras
- Protecciones del tronco y el abdomen
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
    - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
    - Ropa de protección
    - Ropa de protección contra el frío
    - Ropa de protección contra la lluvia
    - Ropa de señalización de alta visibilidad
    - Equipos de ayuda a la flotabilidad
    - Ropa de soldador
- Protección contra caídas
    - Arneses y anclajes
    - Líneas de vida
    - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

8. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

8.1 CONCEPTOS GENERALES

Los riesgos que se derivan de los daños a terceros son consecuencia de la afección de las obras, a las propiedades e infraestructuras colindantes, cuya modificación obliga a los usuarios a variar sus respectivas costumbres, o los somete a determinadas limitaciones (desvíos, pasarelas, cortes de tráfico, etc.).

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones, maquinaria y delimitación de velocidad en la carretera, a las distancias reglamentarias. Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma.

Toda la señalización que se coloque debe cumplir el Real Decreto 485/1997, la Norma de carreteras 8.3-IC “Señalización de obras” y el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de la Dirección General de carreteras (Ministerio de Fomento).

Se tratará de asegurar el mantenimiento de tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, a menos que esto no sea posible; con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda zona peligrosa. Se debe establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras. Se colocarán paneles informativos (sobre riesgos, modificación de trayectos de vehículos y personas, itinerarios alternativos, etc.). También avisos de riesgos de las zonas de trabajo que generan polvo o de aquellas en las que éste pueda interferir o afectar a terceros.

Se ha tenido en consideración los riesgos y medidas preventivas en:

- Accesos a viviendas y garajes
- Accesos a centros de salud, comercios, centros culturales, centros deportivos, industrias y demás lugares de pública concurrencia
- Afecciones y/o desplazamiento de paradas de transporte público y alteraciones de rutas
- Reducción de aparcamientos
- Reducción de anchura en aceras, en la calzada o carril bici
- Restricciones o desviaciones de tráfico
- Otras

8.2 RIESGOS

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Inundaciones
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

8.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las excavaciones, cerciorarse de los posibles daños que se pudieran producir en las edificaciones colindantes.
- Se trabajará en el horario que esté permitido según normativas municipales y dependiendo de la naturaleza de la actividad a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- Las máquinas-herramientas se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- No se portarán materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No se transportarán cargas, que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se colocarán tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Se delimitarán las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se colocarán los acopios de forma que estén a la menor altura posible.

- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se establecerán las medidas oportunas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se señalizarán y se mantendrán actualizadas en cada fase de la obra, los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

8.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Carteles informativos
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación
- Limpieza de vías de circulación
- Pantallas de absorción acústica
- Pasarelas de acceso
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de advertencia de peligro
- Señales de obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señales de prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalización de luchas contra incendios
- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

9. SERVICIOS AFECTADOS

9.1 CONCEPTOS GENERALES

Durante la ejecución de las obras pueden afectarse diferentes tipos de servicios como pueden ser tuberías de gas, agua o saneamiento, líneas eléctricas, de telecomunicaciones, etc. Se consultará a los correspondientes órganos responsables o gestores cuando se vayan a ejecutar las obras y se tratará de restituir los servicios afectados con la mayor rapidez para interferir lo menos posible.

En todos los casos se seguirán las prescripciones establecidas por los órganos responsables o gestores de la infraestructura en lo relativo a medidas de seguridad y salud.

Antes de comenzar los trabajos se deberán localizar los servicios que puedan resultar afectados, tales como:

- Líneas eléctricas.
- Gasoductos.
- Conducciones de abastecimiento, saneamiento y alcantarillado.
- Líneas de telecomunicaciones.

9.2 PROCEDIMIENTO PARA LA DETECCIÓN DE SERVICIOS

Es fundamental conocer la ubicación de los servicios para evitar riesgos como contactos eléctricos o explosiones, o el propio corte de suministro del servicio. Por ese motivo hay que realizar los procedimientos de detección de servicios que sean necesarios para realizar las actividades con la mayor seguridad posible.

9.3 MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

- Antes de iniciar las excavaciones, cerciorarse de los posibles daños que se pudieran producir en las edificaciones colindantes.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se colocarán tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Se delimitarán las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.

- No se portarán materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No se transportarán cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se establecerán las medidas oportunas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se verificará la información de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se señalizarán y se mantendrán actualizadas en cada fase de la obra, los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se trabajará en el horario que esté permitido según normativas municipales y dependiendo de la naturaleza de la actividad a realizar.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

9.4 TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Será necesario conocer la ubicación de las líneas eléctricas que interfieran en la obra, su voltaje, la altura de maquinaria que puede pasar y el gálibo o profundidad en cada punto, para prevenir riesgos de contactos eléctricos.

Se subdividirá los procedimientos de prevención de riesgos en dos categorías:

- Líneas eléctricas aéreas
- Líneas eléctricas subterráneas

9.4.1 Riesgos

- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contacto eléctrico
    - Directo
    - Indirecto
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos

- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes

9.4.1.1 Riesgos específicos

- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

9.4.2 Medidas preventivas generales

- Los trabajos se realizarán preferentemente sin tensión.
- No trabajar junto o en las proximidades de líneas eléctricas existentes (a 3 m de cables de Baja Tensión y a 5 metros de los de alta tensión y si son días de mucha humedad). En todos los casos se avisará a la compañía eléctrica para que corte el suministro y se tomarán las precauciones reglamentarias.
- No utilizar aparatos eléctricos sin protección especial, que estén mojados o cuando se tengan las manos o los pies en zona muy húmeda.
- Cuando vaya a realizar un trabajo en tensión, nunca deberá llevar objetos metálicos (anillos, cremalleras, etc.)
- Comprobar antes de comenzar los trabajos, y previa comunicación del vigilante de la compañía suministradora, la desaparición del riesgo eléctrico.
- Los movimientos de los brazos de la maquinaria se harán tomando las precauciones necesarias para no invadir la zona de seguridad.
- Los recorridos de giro de los brazos de las grúas quedarán bloqueados de forma que no invadan la zona de seguridad.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- Se ha de informar a los trabajadores que puedan estar en las proximidades de forma previa a que se produzca la realimentación automática de la línea.
- Con carácter general se seguirán las siguientes prescripciones:
    - Desconectar todas las posibles fuentes de tensión.
    - Bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización del mando.
    - Verificación de la ausencia de tensión.
    - Puesta a tierra y en cortocircuito, de todas las posibles fuentes de tensión.
    - Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

9.4.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios

- Dispositivos de parada de emergencia
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales de advertencia de peligro
- Señales de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de líneas eléctricas

9.4.4 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco dieléctrico
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes dieléctrico
  - Manguitos aislantes
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado dieléctrico
- Protecciones del cuerpo y abdomen
  - Ropa aislante de la electricidad

9.4.5 Líneas eléctricas aéreas

En el caso de las líneas eléctricas aéreas, se deben tomar las siguientes medidas:

- Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente, unidos por un larguero horizontal a la altura de paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones.
- La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas debe señalizarse a cada lado de la línea aérea con paneles adecuados fijados a la barrera de protección.
- La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.
- Las entradas del paso deben señalarse en ambos lados.
- Se señalizarán las zonas que no deban ser traspasadas, interponiendo barreras que impidan un posible contacto.
- Las distancias de seguridad de proximidad máxima alcanzable en torno a la línea eléctrica que interfiere en los trabajos serán:

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO (cm)*				
U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Siendo:

U_n = tensión nominal de la instalación (kV)

D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

***** Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

9.4.6 Líneas eléctricas subterráneas

Para las líneas eléctricas subterráneas, se deberán tomar las medidas indicadas a continuación:

- Se dejarán los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos.
- En caso de duda se considerará los cables subterráneos como si tuvieran tensión.
- Se prohíbe tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará preferentemente enterrado o debidamente protegido. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrimiento permanente que tendrán por objeto el de proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

- Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes.
- No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables subterráneos.

9.5 TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE CARRETERAS Y CAMINOS

En ocasiones las actividades de obra pueden ocasionar cortes temporales de carreteras o caminos, o la necesidad de desvíos.

El objetivo principal es evitar que se produzcan accidentes de tráfico como choques o atropellos y, además, no bloquear el paso a determinadas zonas en las cercanías de la obra a terceras personas.

Se deberán establecer alternativas a las rutas afectadas y señalar los desvíos. Toda la señalización que se coloque deberá cumplir el Real Decreto 485/1997, la Norma de carreteras 8.3-IC "*Señalización de obras*" y el "*Manual de ejemplos de señalización de obras fijas*" de la Dirección General de carreteras (Ministerio de Fomento).

9.5.1 Montaje de desvíos de tráfico rodado

Para evitar las interferencias que pueda generar el tráfico durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de cualquier actividad, se localizarán todos los caminos y carreteras que generan riesgo en la ejecución de los trabajos.

Si es necesario el corte al tráfico se establecerá un itinerario alternativo y se intentará que dicha situación de corte sea del menor tiempo posible. Se señalizarán de forma correcta los desvíos mediante señales de tráfico, y si fuera necesario, se dispondrá de un señalista.

A la hora de colocar la señalización se tomarán las medidas necesarias para reducir los riesgos como pueden ser usar vehículos con señales luminosas como protección, colocar conos y vallas, etc.

Una vez terminadas las actividades de la obra que ocasionaban el desvío de tráfico, se debe recoger toda la señalización.

9.5.2 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria y vehículos
- Sobreesfuerzos

9.5.3 Medidas preventivas específicas

- En el caso de que se deba cruzar un camino o carretera se dispondrá a ambos lados de señalistas que garanticen un cruce seguro.
- Si la zona de afección es de poca visibilidad dichos señalistas deberán ir provistos de walkie-talkie.

- Las zonas de interferencia con el camino o carretera estarán señalizadas mediante malla naranja.

9.5.4 Equipos de protección colectiva

- Elementos de delimitación y protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señales de prohibición
- Señalista

9.5.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

9.6 TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE GASODUCTOS

Se debe conocer la ubicación de las líneas de gas debido a los daños que puede causar la rotura de una tubería al realizar las excavaciones. Las consecuencias pueden ser muy graves, dada la posibilidad de que se produzca una explosión.

9.6.1 Medidas preventivas

Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se prohíbe manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en la proximidad a gasoductos, que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se evitará que en sus tiradas no haya empalmes.

- En caso incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
- En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas contrafuegos.
- Se señalizará su traza y profundidad en las zonas que interfieran con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.
- Se prohíbe fumar o provocar cualquier tipo de fuego o chispa.
- Como norma general a distancias menores de 1 m se realizarán catas a mano hasta descubrir la generatriz superior de la tubería. Generalmente a distancias mayores de 1 m de la tubería se podrá comenzar la excavación con maquinaria hasta el punto anterior.

9.6.2 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Incendio y explosión

9.6.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de gases
- Iluminación
- Redes de protección
- Sistemas de protección contra incendios
- Señales de prohibición

9.6.4 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
- Protecciones de pies y piernas
    - Calzado de protección
    - Botas impermeables
- Protección total del cuerpo
    - Ropa de protección
    - Ropa de señalización de alta visibilidad

9.7 TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE GASODUCTOS

Se debe conocer la ubicación de las líneas de gas debido a los daños que puede causar la rotura de una tubería al realizar las excavaciones. Las consecuencias pueden ser muy graves, dada la posibilidad de que se produzca una explosión.

9.7.1 Medidas preventivas

Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se prohíbe manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en la proximidad a gasoductos, que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se evitará que en sus tiradas no haya empalmes.
- En caso incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
- En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas contrafuegos.
- Se señalizará su traza y profundidad en las zonas que interfieran con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.
- Se prohíbe fumar o provocar cualquier tipo de fuego o chispa.
- Como norma general a distancias menores de 1 m se realizarán catas a mano hasta descubrir la generatriz superior de la tubería. Generalmente a distancias mayores de 1 m de la tubería se podrá comenzar la excavación con maquinaria hasta el punto anterior.

9.7.2 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Incendio y explosión

9.7.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de gases
- Iluminación
- Redes de protección
- Sistemas de protección contra incendios
- Señales de prohibición

9.7.4 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

9.8 TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE CONDUCCIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Antes de iniciar las obras hay que conocer las trazas tanto de conducciones de abastecimiento como de saneamiento y alcantarillado. Para ello se verificará la información disponible de la Entidad Gestora y se analizarán los datos obtenidos para conocer las conducciones que afectan a la obra.

9.8.1 Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Inmersión y ahogamiento

9.8.2 Medidas preventivas

- Se prohíbe manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.

- En caso de no ser posible el desvío o supresión de la conducción de agua, se señalizará su traza y profundidad en las zonas que interfieran con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a las conducciones.
- Como norma general a distancias menores de 1 m se realizan catas a mano hasta descubrir la generatriz superior de la tubería. Generalmente a distancias mayores de 1 m de la tubería se podrá comenzar la excavación con maquinaria hasta el punto anterior.

9.8.3 Equipos de protección colectiva

- Detectores de gases
- Iluminación
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Señales de prohibición
- Sistemas de protección contra incendios

9.8.4 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

9.9 TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE TELECOMUNICACIONES

Para los servicios de telecomunicaciones se debe establecer procedimientos semejantes a los que se llevan a cabo en las líneas eléctricas y las conducciones de agua.

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

10.1 CONCEPTOS GENERALES

Dentro de este apartado se incluyen las medidas higiénicas que contribuyen a un mejor estado sanitario de las obras y las que han de adoptarse para que las actividades de los trabajadores puedan desarrollarse en unas condiciones adecuadas.

Se considerará la instalación de casetas moduladas para ubicar instalaciones como aseos, vestuarios y comedor en función del número de trabajadores de la obra, estableciendo procedimientos seguros para su montaje.

10.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO

10.2.1 Dimensionamiento de las instalaciones

La superficie y elementos necesarios para estas instalaciones vienen determinadas en función del número máximo de trabajadores que, de forma simultánea, desempeñen tareas en la obra.

El proyecto cuenta con una media de 7 trabajadores por lo que serán necesarias las siguientes dotaciones:

- 1 casetas de vestuario de mínimo 20m2 con:
  - Lavabos: 1
  - Espejos: 1
  - Calentadores de agua: 1
  - Duchas: 1
  - Retretes: 1

1 casetas de comedor y zona de descanso con una superficie total de 20 m².

10.2.2 Vestuarios, duchas, lavabos y retretes

- Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.
- Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en éstos últimos.
- Los servicios higiénicos deberán ser complementados con elementos auxiliares como: toalleros, jaboneras, botiquines, etc.
- En el caso de tener necesidades puntuales se podrán utilizar baños químicos estándar móviles en determinadas zonas de las obras en las que por su lejanía a la zona de vestuarios y por su duración en el tiempo hacen arduo ir y volver.

10.2.3 Locales de descanso

Se considerará como local de descanso cualquier lugar de fácil acceso que tenga las condiciones apropiadas para el descanso, aunque no esté específicamente destinado a tal fin.

- Se establecerán locales de descanso cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.
- Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- No se aplicarán cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas.
- Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.
- Los lugares de trabajo en los que, sin contar con locales de descanso, el trabajo se interrumpa regular y frecuentemente, dispondrán de espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, si su presencia durante las mismas en la zona de trabajo supone un riesgo para su seguridad o salud o para la de terceros.

10.2.4 Locales de primeros auxilios

Será responsabilidad del Adjudicatario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. La aplicación de primeros auxilios se realizará a través de la instalación de los elementos adecuados (botiquines, teléfonos, etc.). Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

10.2.5 Botiquines

- Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- Se instalarán botiquines de emergencia en lugares estratégicos. Así mismo, todos los mandos de la obra (incluidos los intermedios) llevarán uno en sus vehículos, de forma que ningún tajo se encuentre a una distancia superior a 90 m del botiquín más próximo.
- Estos botiquines se repondrán cuando sea necesario.

10.2.6 Acometidas

El proyectista determinará la posibilidad de acometida de la instalación de agua, saneamiento, electricidad y telefonía o la necesidad de grupos electrógenos e instalaciones portátiles de agua o sanitarias. En caso de necesidad, se podrá disponer también de:

- Depósitos de agua transportables de polietileno con capacidad para 1000 litros.
- Baños químicos portátiles.
- Grupos electrógenos para la generación eléctrica.

11. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

El Adjudicatario de la obra está obligado a redactar un Plan de Emergencia y Evacuación de manera pormenorizada en el Plan de Seguridad y Salud.

Toda obra de construcción deberá incluir un procedimiento de actuación ante las eventuales situaciones de emergencia (accidentes e incidentes) que puedan revestir cierta gravedad por su magnitud, características y afección a los trabajadores, que habrá de ser actualizado y adecuado a la magnitud, a la situación y a las necesidades de la obra.

Es importante que dicho procedimiento analice tanto la naturaleza de dichas situaciones como el propio entorno y la localización de la obra para después disponer las medidas de emergencia previstas.

Del mismo modo este procedimiento deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso, los medios humanos y materiales (personal responsable de toma de decisiones, botiquín, necesidad de camillas y caseta de primeros auxilios, etc.), las funciones y responsabilidades de los miembros del organigrama de emergencia así como las vías de colaboración y protocolos a establecer en su caso con organismos oficiales y externos.
A continuación, se contemplan unas normas y procedimientos generales en caso de emergencia.

11.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se facilite a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria relativa a organismos de emergencia y centros asistenciales.
- Se identificará el emplazamiento de los diferentes Centros Médicos próximos, donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, en función de su gravedad, el tipo de accidente, urgencia, etc.
- Se deberá incluir, al menos, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones producidas.
- Se preparará y colocará en sitio bien visible una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros Médicos, servicio de ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.
- Se dará la información relativa a la situación sanitaria de los trabajadores al hacerles la revisión médica y se les informará de las medidas sanitarias de las que se disponen en la obra.
- Se realizarán de manera periódica, controles higiénicos y sanitarios.

11.2 NORMAS DE ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS

- Se actuará con calma. No se deben provocar situaciones de pánico.
- Todos los movimientos deben realizarse deprisa, pero sin correr, ni empujar a los demás.

- Se comunicará, al personal de seguridad, cualquier tipo de emergencia que se produzca en la obra.
- Se advertirá de las situaciones de peligro a aquellas personas que estén situadas en las zonas más aisladas.
- El personal el cual no sea necesaria su presencia no permanecerá en la zona de conflicto.

11.3 PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

Ante una situación crítica de accidente, se actuará de forma rápida siguiendo estas indicaciones:

1º Proteger

Para ayudar al accidentado, en primer lugar, se le debe proteger del riesgo que le está afectando. Para ello hay que protegerse primero uno mismo para no sufrir el mismo accidente.

En un accidente eléctrico, se tiene que utilizar materiales no conductores (tabla u otros materiales que no conduzcan la electricidad) para separar el cable.
Para socorrer a una persona que permanece inconsciente en el interior de pozos o cámaras, se debe usar el equipo de protección respiratoria adecuada y trípode de descenso.

2º Avisar

Se debe avisar a los servicios externos necesarios: ambulancia, bomberos, etc., a través del número de emergencias 112; y al responsable de la obra.

3º Socorrer

El trabajador que esté capacitado, deberá aplicar los primeros auxilios necesarios a la víctima.

En caso de quemadura: sumergir la parte quemada en un recipiente de agua fría, lo más rápidamente posible, no colocarlo sobre un chorro pues puede causar dolor.

En caso de fractura: inmovilizar para evitar que los fragmentos óseos puedan dañar los tejidos.

En caso de heridas y hemorragias: taponar la herida y tratar de cohibir la hemorragia, aplicando un apósito compresivo realizado con lo que se tenga más a mano

En caso de accidente producido por la electricidad de alta tensión:

- Se cortará la corriente, accionando u ordenando accionar los aparatos de corte visibles a ambos lados del lugar del accidente. Si esta operación no se puede realizar, se intentará lo siguiente:
    - Puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores, arrojando una cadena o cable metálico conectado a tierra, por encima de los conductores y adoptando las siguientes precauciones: que el cable o cadena sean lo suficientemente gruesos para que no se fundan, que el socorredor suelte la cadena o cable arrojado, antes de que éste toque los conductores sobre los que se arroja y que esté aislado del suelo

- Si ninguna de las maniobras anteriores puede realizarse, cabe aún recurrir a provocar un cortocircuito entre los conductores, arrojándoles una barra metálica que, aunque sea por breves instantes, los ponga en contacto y haga saltar el disyuntor automático de la estación de distribución. En este caso, como en los anteriores, es preciso prevenirse del arco que pueda originarse, cubriéndose cuando sea posible con capucha o ropa incombustible.

En caso de accidente producido por la electricidad de b*aja tensión:*

- Se cortará la corriente, accionando u ordenando accionar los interruptores, procurando desconectar todas las fuentes de alimentación del circuito. Se separará al accidentado del conductor o viceversa, subiéndose el salvador en algo que le aísle del suelo (cajón de madera) y utilizando un elemento aislante separador como por ejemplo una tabla o una rama.
    - A veces, es posible cortar el conductor a ambos lados del accidentado mediante un golpe de hacha, actuando el salvador subido en una banqueta y con sus manos enfundadas en guantes aislantes.
    - En accidentes en alturas y soportes hay que prever siempre que al cortar la corriente el accidentado puede caer al suelo, por lo que en estas circunstancia hay que tratar de aminorar el golpe de caída con colchones, ropa, goma o manta manteniéndola tensa entre varias personas.

En caso de accidente en los ojos:

- En caso de que se haya introducido algún cuerpo extraño, o un golpe, habrá que lavar abundantemente el ojo colocándolo debajo de un chorro de agua, pero que ésta salga a baja presión.
- A menos que se haya sufrido una herida y esté sangrando, un ojo no debe taparse nunca para así evitar infecciones.
- Si las molestias continúan, acudir lo antes posible a un servicio médico.

En caso de no tener formación en Primeros auxilios, se puede ayudar al accidentado de la siguiente forma:

- No tocar al accidentado, ni permitir que otros lo hagan si tampoco saben aplicar los primeros Auxilios.
- Cubrir con una manta u otra prenda para mantener su temperatura
- No moverle
- No darle de beber
- Evitar aglomeraciones del personal
- Esperar la llegada de los especialistas a los que se acaba de avisar

11.3.1 Evacuación

En caso de que sea necesaria la evacuación de la obra, se cumplirán las siguientes normas:

- Se informará a los responsables del número total de trabajadores que en el momento de producirse la emergencia se pueden encontrar presentes en la obra, así como de los posibles heridos y de su estado de salud a efectos de realizar su evacuación.
- Todo el personal presente en la obra en el momento de producirse la alarma se encaminará al punto de reunión.

11.3.2 Esquema secuencial de actuación

Se considera Emergencia General, aquella que no es controlable por el personal presente en la obra, y que comporta las siguientes actuaciones:

- Alerta a los servicios externos de ayuda
- Evacuación parcial de la obra
- Evacuación total de la obra

11.4 RÓTULOS INFORMATIVOS

Se deberán instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se facilite a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria relativa a organismos de emergencia y centros asistenciales.

El rótulo de organismos de emergencia incluirá:

EN CASO DE EMERGENCIA:

Teléfono de emergencias generales: 112 (Válido para toda España. Coordina servicios médicos de urgencias, bomberos, policía nacional, policía local, guardia civil, protección civil, etc.)

Nombre del organismo

Dirección

Teléfono

Plano de localización

El rótulo de centros asistenciales contendrá como mínimo los datos siguientes:

EN CASO DE ACCIDENTE:

Teléfono de emergencias generales: 112 (Válido para toda España. Coordina servicios médicos de urgencias, bomberos, policía nacional, policía local, guardia civil, protección civil, etc.)

Nombre del centro asistencial:

Dirección:

Teléfono de ambulancias:

Teléfono de urgencias:

Teléfono de información hospitalaria:

Plano de localización

Rutas de acceso

El Adjudicatario instalará los rótulos anteriores de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra como mínimo:

- En los accesos
- En las oficinas de obra
- En los vestuarios y aseos del personal
- En el comedor
- En el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios (tamaño DIN A4)

11.5 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

11.5.1 Conceptos generales

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma en función de las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad, y se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Además, se debe garantizar que los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

El uso de maquinaria en terrenos forestales en época de peligro medio y alto de incendios viene contemplado en el Plan de protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA). En él se contempla que solamente será necesaria la comunicación previa para poder usar maquinaria y equipos cuyo funcionamiento puede generar deflagraciones, chispas o descargas eléctricas.

Los dispositivos de extinción de incendios, extintores, hidrantes de incendios, bocas de incendio equipadas (BIE's), columnas secas, rociadores, etc., deberán cumplir los requisitos establecidos en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

11.5.2 Medidas preventivas

- En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.
- Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.
- Para las épocas de peligro medio y alto de incendios, comprendidas entre el 16 de mayo y el 31 de octubre, se tomarán las siguientes medidas preventivas para la prevención de incendios en obras y tareas de mantenimiento:

- Todas las máquinas y equipos deberán estar provisto de dispositivos preventivos que eviten la deflagración, la producción de chipas y/o descargas eléctricas.
- En los trabajos siempre estará presente un responsable con comunicación comprobada con la Central de Emergencias 112 de Madrid.
- Se dispondrá de un equipo de extinción en cada punto de la obra, que como mínimo, estará compuesto por:
  - 2 batefuegos
  - 2 palas
  - 2 extintores de mochila cargados de agua
  - 2 extintores de polvo
- Se realizará una correcta limpieza y mantenimiento de equipos y maquinaria, realizando estas tareas, así como la de repostaje de combustible, en zonas de seguridad con las precauciones adecuadas que garanticen la no deflagración.
- Se cumplirán las condiciones de seguridad recogidas en la reglamentación y normativa al respecto, y en concreto las recogidas en el Decreto 3769/72, Capítulo III, Art. 25, puntos c) y h).
- Además de en aquellos puntos donde usen maquinaria que genere chispas (radiales, grupos de soldadura u oxicorte, etc.) se dispondrá obligatoriamente de un vehículo con capacidad mínima de 300 L. Mientras duren todas estas operaciones deberá permanecer una persona como observador por si se produjera la ignición de vegetación.
- En caso de vientos se suspenderán todas las operaciones que conlleven la producción de chispas.
- Se comunicará diariamente al departamento de quemas las ubicaciones de las máquinas trabajando mediante el correo usofuego@madrid.org.

11.5.3 Equipos de protección colectiva

- Elementos de limitación y protección
- Mantas ignífugas
- Señales de advertencia
- Señales de prohibición
- Señales de salvamento o socorro
- Sistemas de protección contra incendios

11.5.4 Localización e instalación

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Lugares de obra en los que se instalarán los extintores de incendios son:

- Junto al cuadro eléctrico (de CO2)

- Vestuario y aseo del personal de la obra
- Caseta Técnica
- Acopios especiales con riesgo de incendio

Estará prevista, además, la existencia y utilización de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

NOTA:

Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026.

Ingeniero Autor del Proyecto TXT Ingeniería, S.L.	Ingeniero Director del Proyecto (CANAL DE ISABEL II)
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento	Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz Colegiado 14.486	Fdo. Marina López González Colegiado 36.831

DOCUMENTO Nº2

PLANOS

ÍNDICE GENERAL DE PLANOS

0.- PLANO ÍNDICE — 1 hoja

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO — 1 hoja

2.- PLANTA GENERAL
- 2.1.- ACTUACIONES PROYECTADAS — 1 hoja
- 2.2.- RUTAS DE EVACUACIÓN, EMERGENCIAS Y CENTROS SANITARIOS — 1 hoja

3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
- 3.1. - SEÑALIZACIÓN DE ORDENACIÓN DEL TRÁFICO — 2 hoja
- 3.2. - SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD — 2 hoja
- 3.3. - PÓRTICO DE BALIZAMIENTO — 1 hoja
- 3.4. - CERRAMIENTOS — 2 hoja
- 3.5. - PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA DE OBJETOS — 1 hoja
- 3.6. - PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS — 8 hoja
- 3.7. - LÍNEAS DE VIDA — 2 hoja
- 3.8. - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS — 1 hoja
- 3.9. - PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA — 3 hoja

4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- 4.1.- PROTECCIÓN DE LA CABEZA — 1 hoja
- 4.2.- PROTECCIONES AUDITIVAS — 1 hoja
- 4.3.- PROTECCIONES FACIALES Y OCULARES — 1 hoja
- 4.4.- PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS — 1 hoja
- 4.5.- PROTECCIÓN DE LAS MANOS — 1 hoja
- 4.6.- PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS — 1 hoja
- 4.7.- PROTECCIÓN DEL CUERPO — 1 hoja
- 4.8.- PROTECCIONES PARA TRABAJOS EN ALTURA — 1 hoja
- 4.9.- PROTECCIONES PARA EL SOLDADOR — 1 hoja

5.- MEDIOS AUXILIARES
- 5.1. - ESLINGAS Y ESTROBOS — 1 hoja
- 5.2. - ESCALERA DE MANO — 1 hoja
- 5.3. - CARRETILLA DE MANO, CUBILOTE DE HORMIGONADO Y TRANSPALETA HIDRÁULICA — 1 hoja
- 5.4.- SISTEMA DE ILUMINACIÓN PROVISIONAL — 1 hoja

6.- PROTECCIONES ESPECÍFICAS
- 6.1. - EXCAVACIONES Y ZANJAS — 3 hoja
- 6.2. - DESCARGA Y ACOPIO DE TUBOS — 1 hoja
- 6.3. - HORMIGONADOS — 1 hoja
- 6.4. - PRECAUCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA — 1 hoja
- 6.5. - TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO — 3 hoja
- 6.6. - DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN. LEBT — 1 hoja
- 6.7. - DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN. LEAT — 1 hoja
- 6.8.- MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS — 1 hoja
- 6.9.- CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA — 1 hoja
- 6.10.- REVISIÓN Y USO CORRECTO DE HERRAMIENTAS — 1 hoja
- 6.11.- PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS EN OBRA — 1 hoja

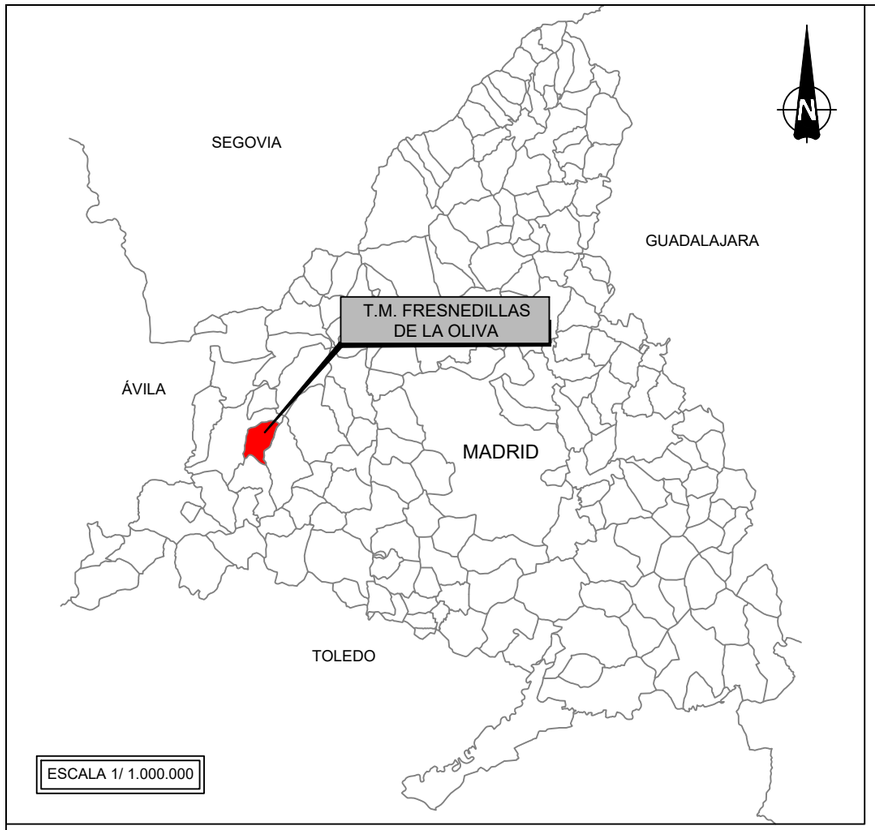
7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR — 1 hoja

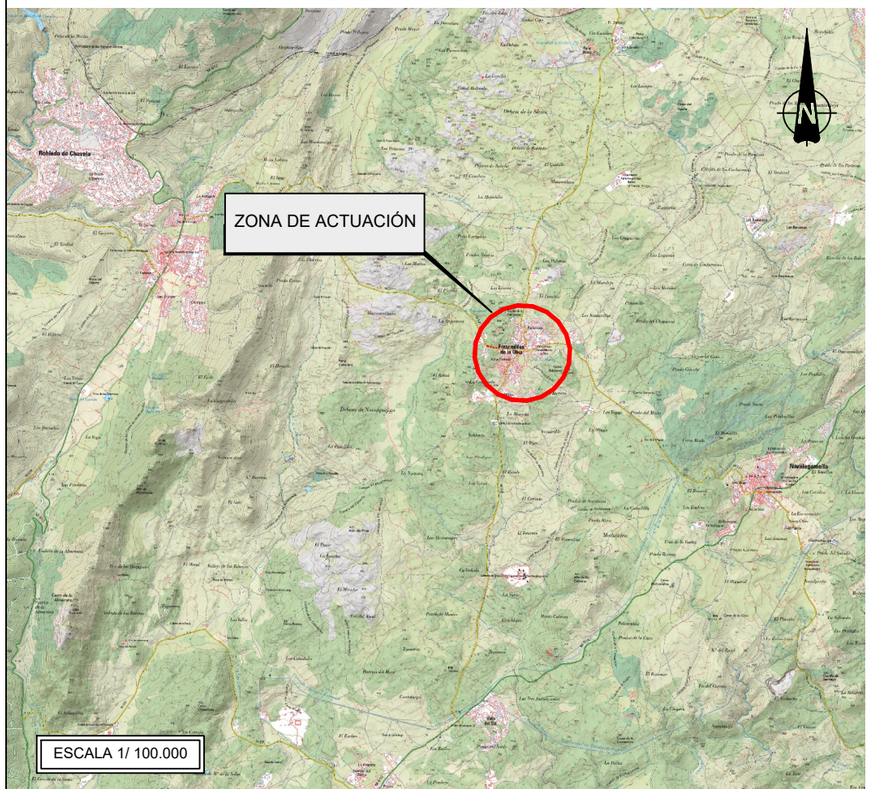
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

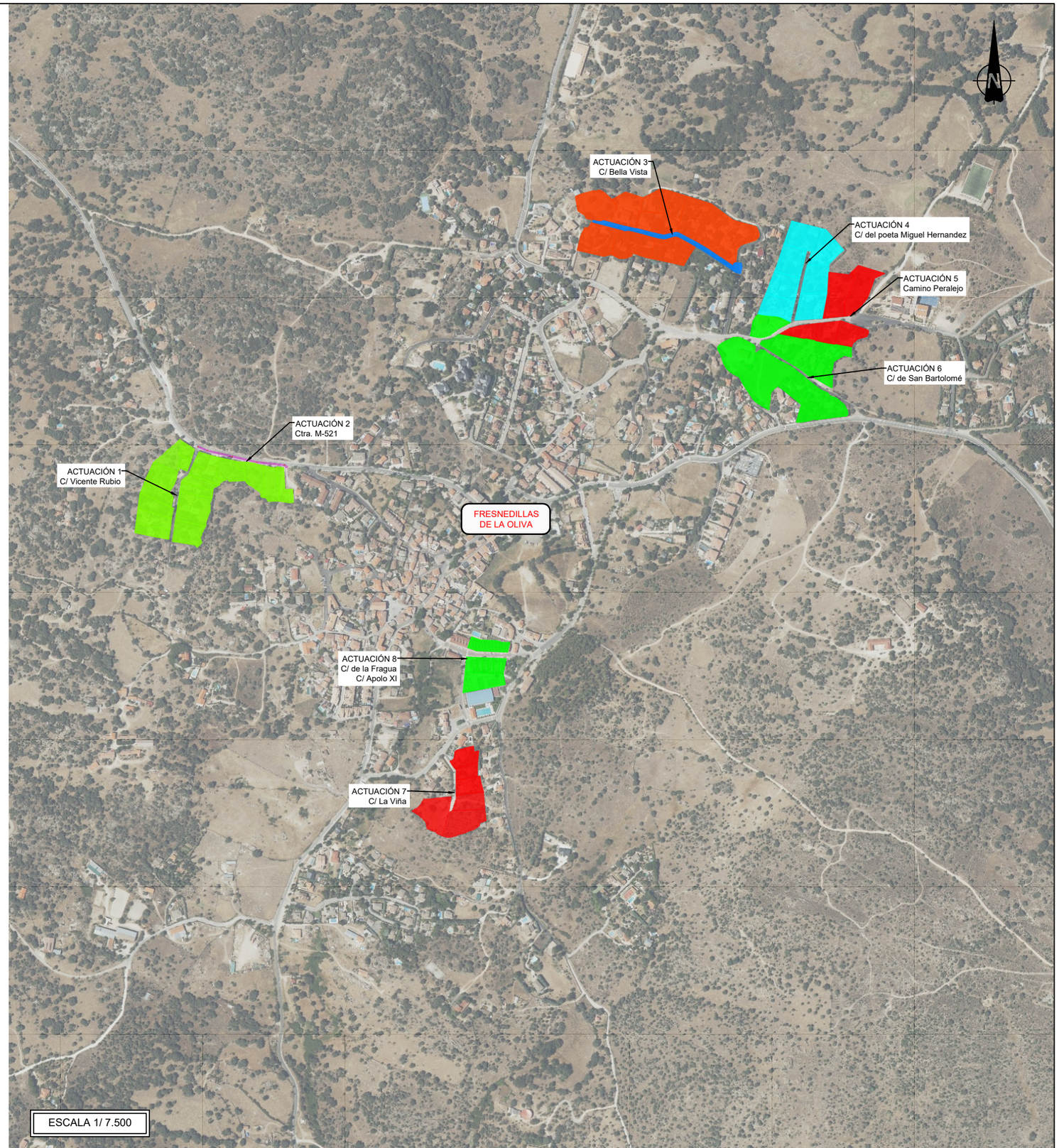
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	PLANO ÍNDICE	0 HOJA 1 DE 1







Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	PLANO DE SITUACION	1 HOJA 1 DE 1

ACTUACIÓN 3
C/ Bella Vista

ACTUACIÓN 4
C/ del poeta Miguel Hernandez

ACTUACIÓN 5
Camino Peralejo

ACTUACIÓN 6
C/ de San Bartolomé

ACTUACIÓN 2
Ctra. M-521

ACTUACIÓN 1
C/ Vicente Rubio

ACTUACIÓN 8
C/ de la Fragua
C/ Apolo XI

ACTUACIÓN 9
Parque del caño

ACTUACIÓN 7
C/ La Viña

LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- SANEAMIENTO EXISTENTE
- PARCELAS BENEFICIARIAS

Canal de Isabel II
Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Ramón Salas de la Cruz

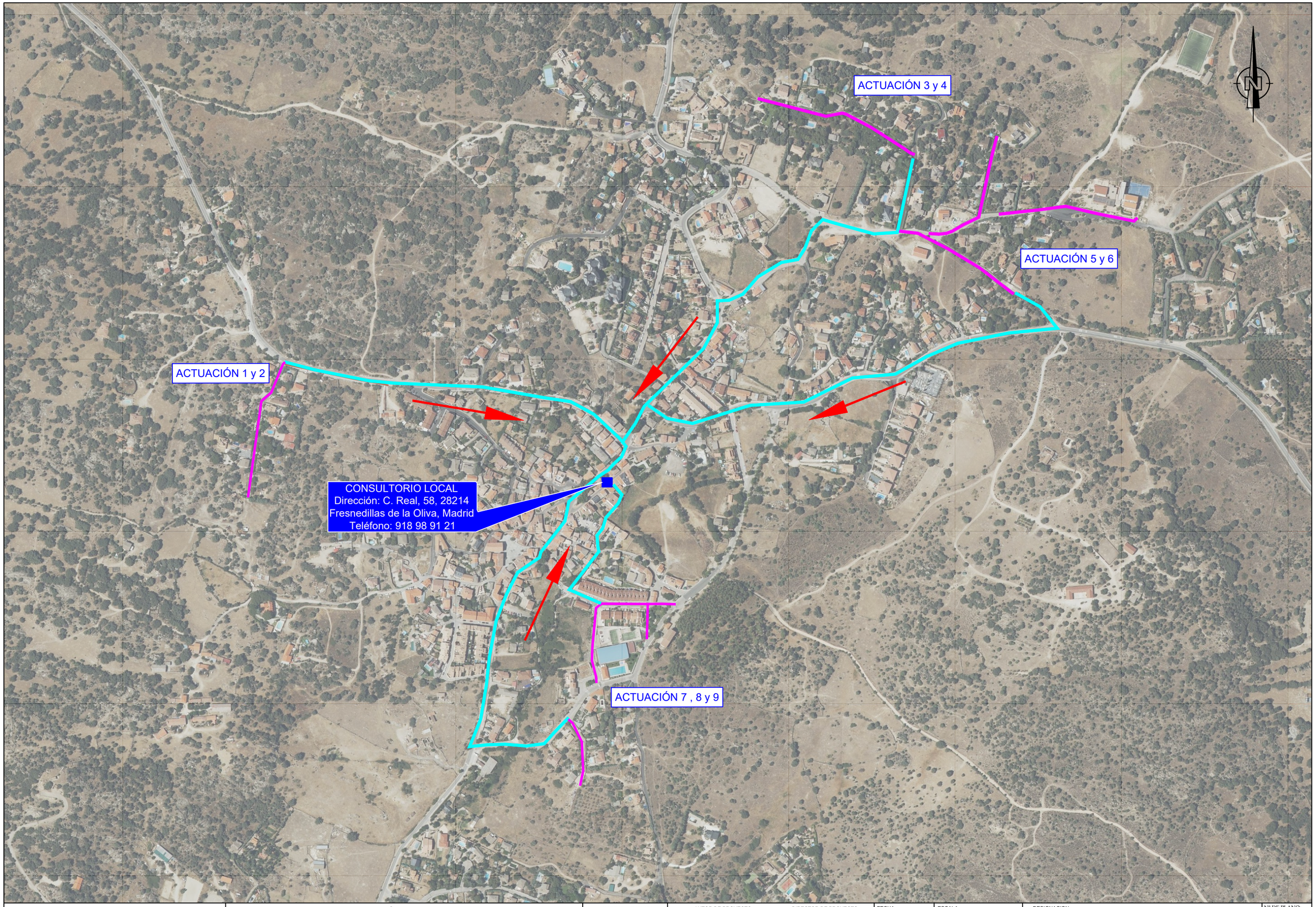
DIRECTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/5.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
ACTUACIONES PROYECTADAS
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 2.1
HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/5.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RUTAS DE EVACUACIÓN, EMERGENCIAS Y CENTROS SANITARIOS
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 2.2

HOJA 1 DE 1

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PANEL VERTICAL
TB-8		PANEL VERTICAL ALTO

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS
TL-8		CASCADA LUMINOSA (MÓVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA
TL-12		SEMÁFORO

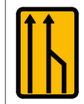
SEÑALIZACIÓN DE ORDENACIÓN DEL TRAFICO Y PRIORIDAD

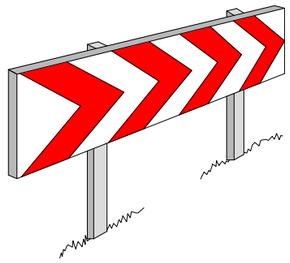
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-205		LIMITACIÓN DE ALTURA
TR-301		VELOCIDAD MÁXIMA
TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO
TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES

SEÑALES MANUALES

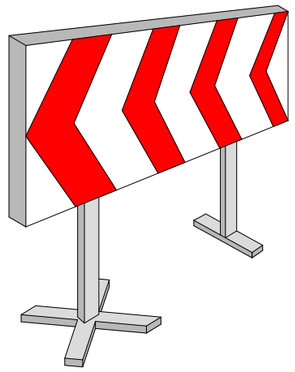
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TM-1		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TM-2		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

SEÑALES DE PELIGRO

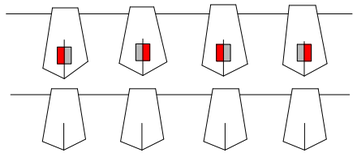
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TP.15a		RESALTO
TB-15b		BADÉN
TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-17a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA DERECHA
TP-17b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA IZQUIERDA
TP-18		OBRAS
TP-19		CONGESTIÓN
TP-20		SEMÁFORO
TP-50		OTROS PELIGROS
TS-55		REDUCCIÓN DE CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 EN 1)
TS-52		REDUCCIÓN DE CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 EN 2)
TP-8		PASO A NIVEL SIN BARRERAS
R-2		DETENCIÓN OBLIGATORIA



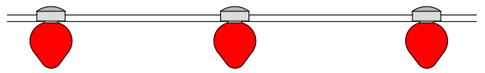
PANELES DIRECCIONALES
ANCLADOS



PANELES DIRECCIONALES PROVISIONALES
DE OBRAS



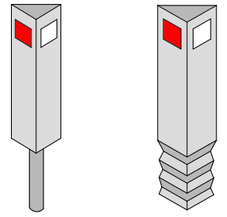
GUIRNALDA DE BALIZAMIENTO



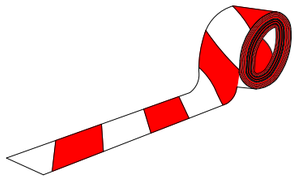
PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO



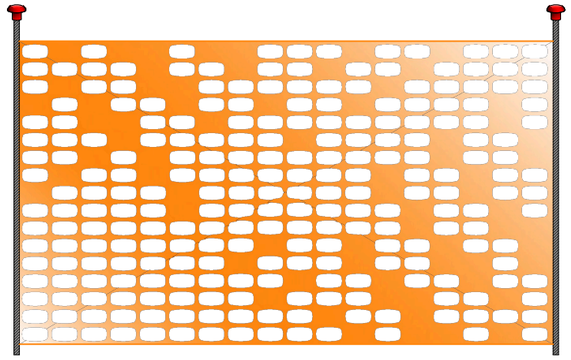
GUIRNALDA DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



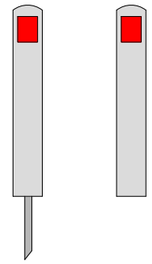
HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACIÓN
LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



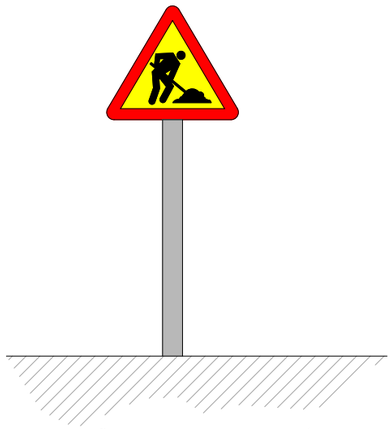
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



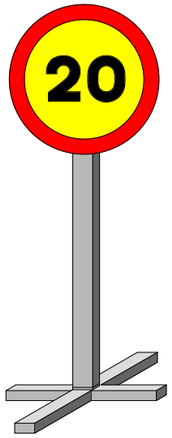
MALLA DE POLIETILENO TIPO STOPPER



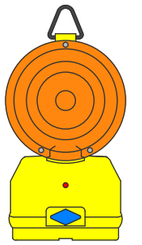
HITOS DE P.V.C.



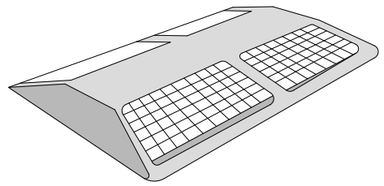
SEÑAL CON ANCLAJE DE HORMIGÓN



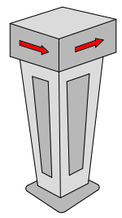
PIE CRUCETA PARA SEÑALES PROVISIONALES



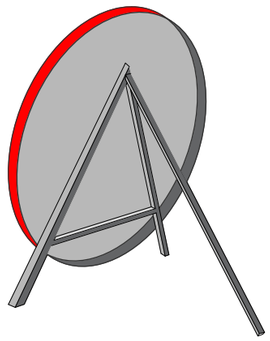
LÁMPARA FIJA INTERMITENTE
CON BATERÍA O PILAS



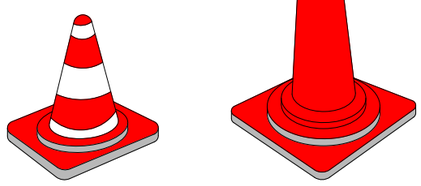
CAPTAFAROS HORIZONTAL
(OJO DE GATO)



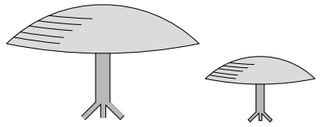
HITOS LUMINOSOS



TRÍPODE DE ACERO GALVANIZADO



CONOS DE GOMA DE 50 Y 70 cm



CLAVOS DE DESACELERACIÓN

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
SEÑALIZACIÓN DE ORDENACIÓN DEL TRÁFICO

Nº DE PLANO: 3.1

HOJA 2 DE 2

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



Peligro en General | Materiales inflamables | Materias explosivas | Materias tóxicas | Materias corrosivas | Materias radiactivas



Materias comburentes | Materias nocivas o irritantes | Radiaciones no ionizantes | Radiaciones láser | Radiación óptica | Riesgo eléctrico



Campo magnético intenso | Bombonas presurizaras | Baterías en carga | Riesgo biológico | Baja temperatura | Alta temperatura



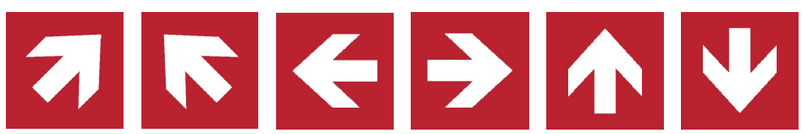
Cargas suspendidas | Carretilla y otros vehículos industriales | Riesgo de tropiezo | Caída a distinto nivel | Atrapamiento | Atrapamiento en manos

Elementos cortantes | Posible golpe en cabeza | Encendido automático

SEÑALES DE EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



Equipamiento de bombero | Botón de alarma de incendios | Escalera de mano | Teléfono para lucha contra incendio | Manguera para incendios | Extintor



Dirección que debe seguirse en caso de alarma de incendios
(señal indicativa adicional a las anteriores)

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



Señal general de obligación | Protección obligatoria de cabeza | Uso obligatorio de chaleco | Protección obligatoria de la cara | Protección obligatoria de la vista | Uso obligatorio de gafas opacas | Protección obligatoria de oído



Protección obligatoria de las vías respiratorias | Uso obligatorio de mascarilla | Protección obligatoria de las manos | Protección obligatoria de los pies | Uso obligatorio de máscara de soldar | Protección obligatoria de peto de seguridad | Protección obligatoria del cuerpo



Uso obligatorio de cinturón de seguridad | Uso obligatorio de crema protectora | Protección individual obligatoria contra caídas | Uso obligatorio de toma de tierra | Obligatorio desconectar después de uso | Desconectar ante un mantenimieto o reparación | Obligación de lavarse las manos



Obligatorio leer el manual de instrucciones | Uso de pasarelas | Protección obligatoria lateral | Protección obligatoria para peatones

SEÑALES DE EVACUACIÓN, SALVAMENTO Y SOCORRO



Vía/ Salida de socorro | Teléfono de emergencia | Primeros auxilios | Personal sanitario | Romper para obtener acceso | Ducha de seguridad



Desfibrilador | Punto de reunión tras evacuación | Salida de emergencia por ventana con escalera | Ventana de rescate | Lavado de ojos | Girar para abrir



Camilla

Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las siguientes)

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



Señal general de prohibición | Prohibido el paso a los peatones | Prohibido el paso a carretillas | Prohibido caminar y estar de pie | Prohibido tocar



Prohibido subir | Prohibido empujar | Prohibido sentarse | Prohibido introducir extremidades | Prohibido el uso del ascensor para personas



El uso del ascensor en caso de incendio | Prohibido el uso, andamio incompleto | Prohibido el uso de radial | Prohibido encender fuego | Prohibido extinguir con agua



Agua no potable | Prohibido fumar | Prohibido obstruir el paso | Prohibido colocar carga pesada | Prohibido el uso de guantes



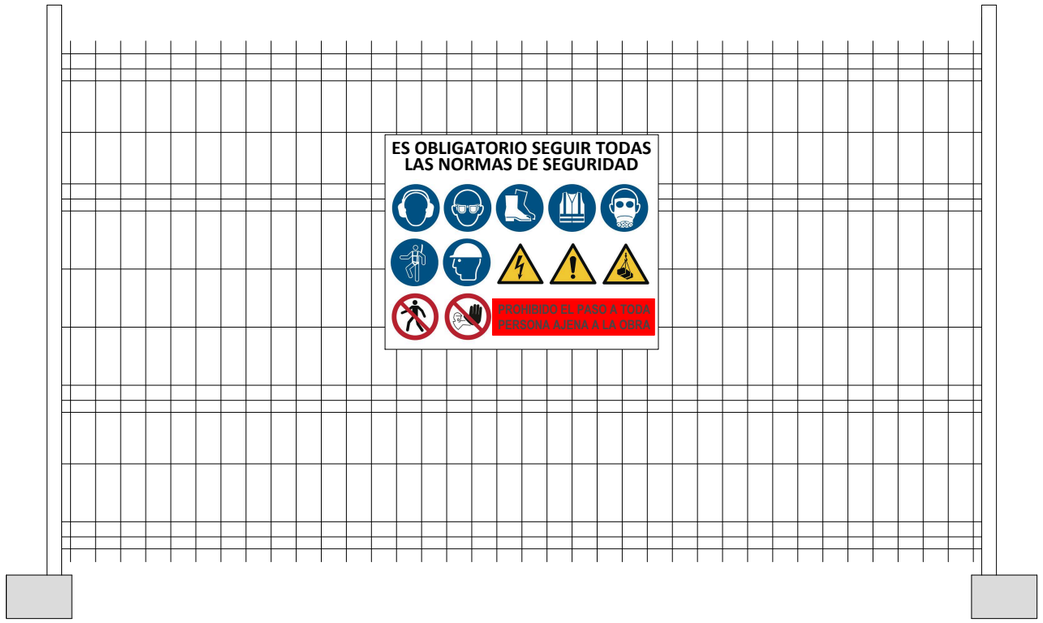
El acceso a personas con implantes de aparatos cardíacos | Prohibido alterar el estado del interruptor | Prohibido hacer nudos en las cuerdas | Prohibido humedecer los discos | Prohibido hacer fotos



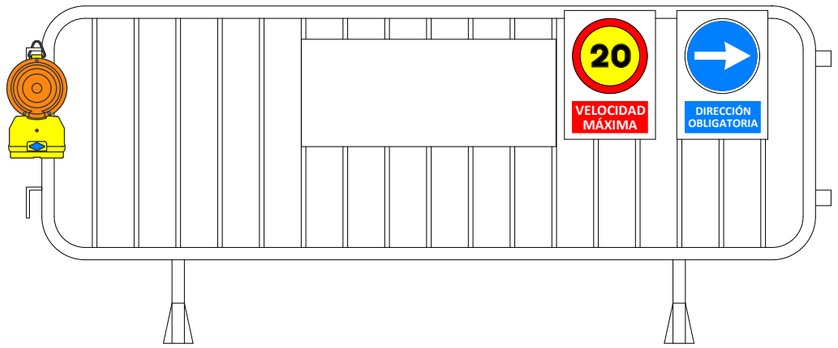
Prohibido activar los teléfonos móviles | No artículos metálicos ni relojes | Prohibido comer y beber | Prohibido perros | Prohibido el paso a personal no autorizado

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN · SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº DE PLANO: 3.2 · HOJA 1 DE 2

VALLA METÁLICA ELECTROSOLDABLE



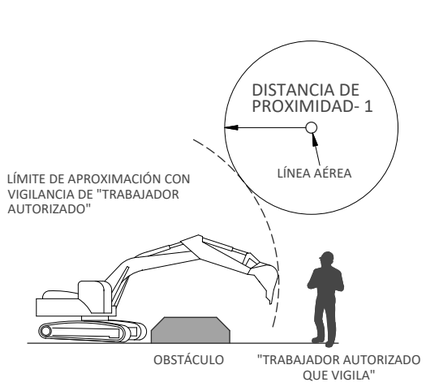
VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO

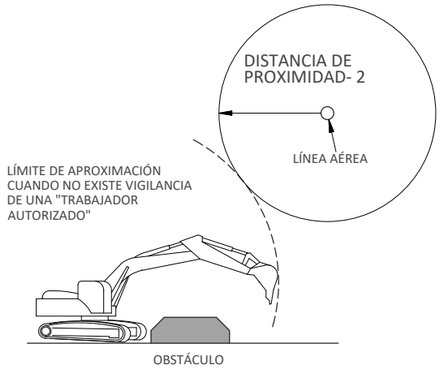


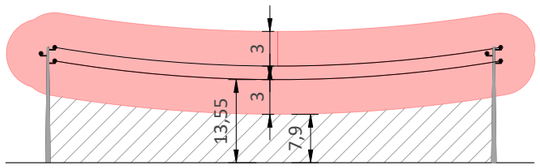
NOTA: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO SEGÚN LAS CIRCUNSTANCIAS EN CUMPLIMIENTO DEL I.C.-8.3

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº DE PLANO: 3.2. HOJA 2 DE 2

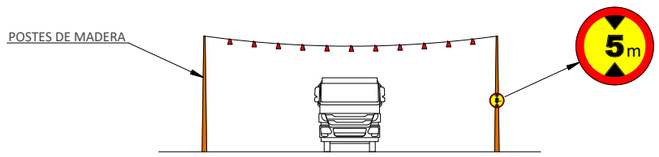
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



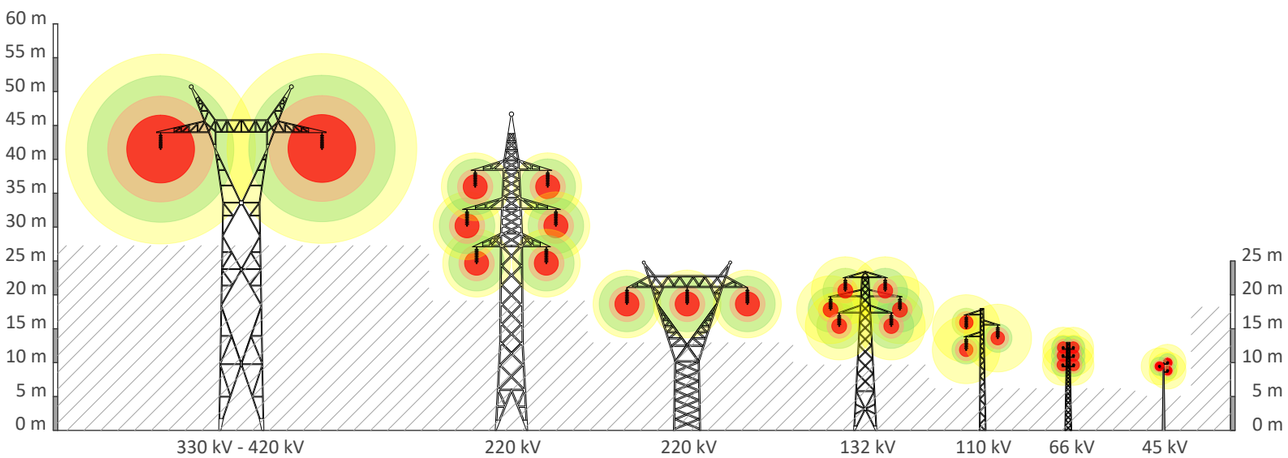




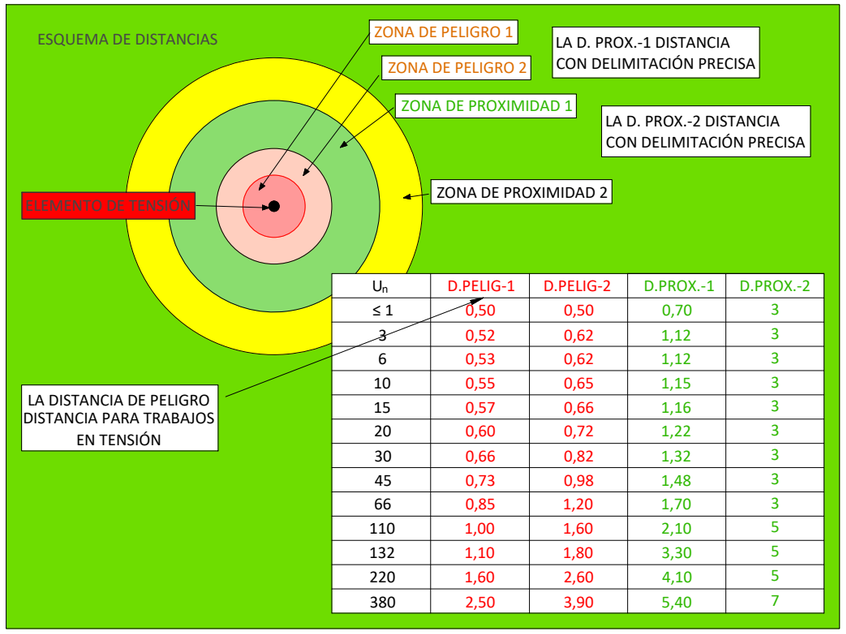
45 kV



BALIZAMIENTO CON POSTES DE MADERA



DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO



U_n	D.PELIG-1	D.PELIG-2	D.PROX.-1	D.PROX.-2
≤ 1	0,50	0,50	0,70	3
3	0,52	0,62	1,12	3
6	0,53	0,62	1,12	3
10	0,55	0,65	1,15	3
15	0,57	0,66	1,16	3
20	0,60	0,72	1,22	3
30	0,66	0,82	1,32	3
45	0,73	0,98	1,48	3
66	0,85	1,20	1,70	3
110	1,00	1,60	2,10	5
132	1,10	1,80	3,30	5
220	1,60	2,60	4,10	5
380	2,50	3,90	5,40	7

U_n = TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (kV).

DISTANCIA DE PELIGRO -1 =DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (m).

DISTANCIA DE PELIGRO -2 =DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA EL RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (m).

DISTANCIA DE PROXIMIDAD -1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (m).

DISTANCIA DE PROXIMIDAD -2 =DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (m).

NOTA: LAS DISTANCIAS PARA VALORES DE TENSIÓN INTERMEDIOS SE CALCULARÁN POR INTERPOLACIÓN LINEAL.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

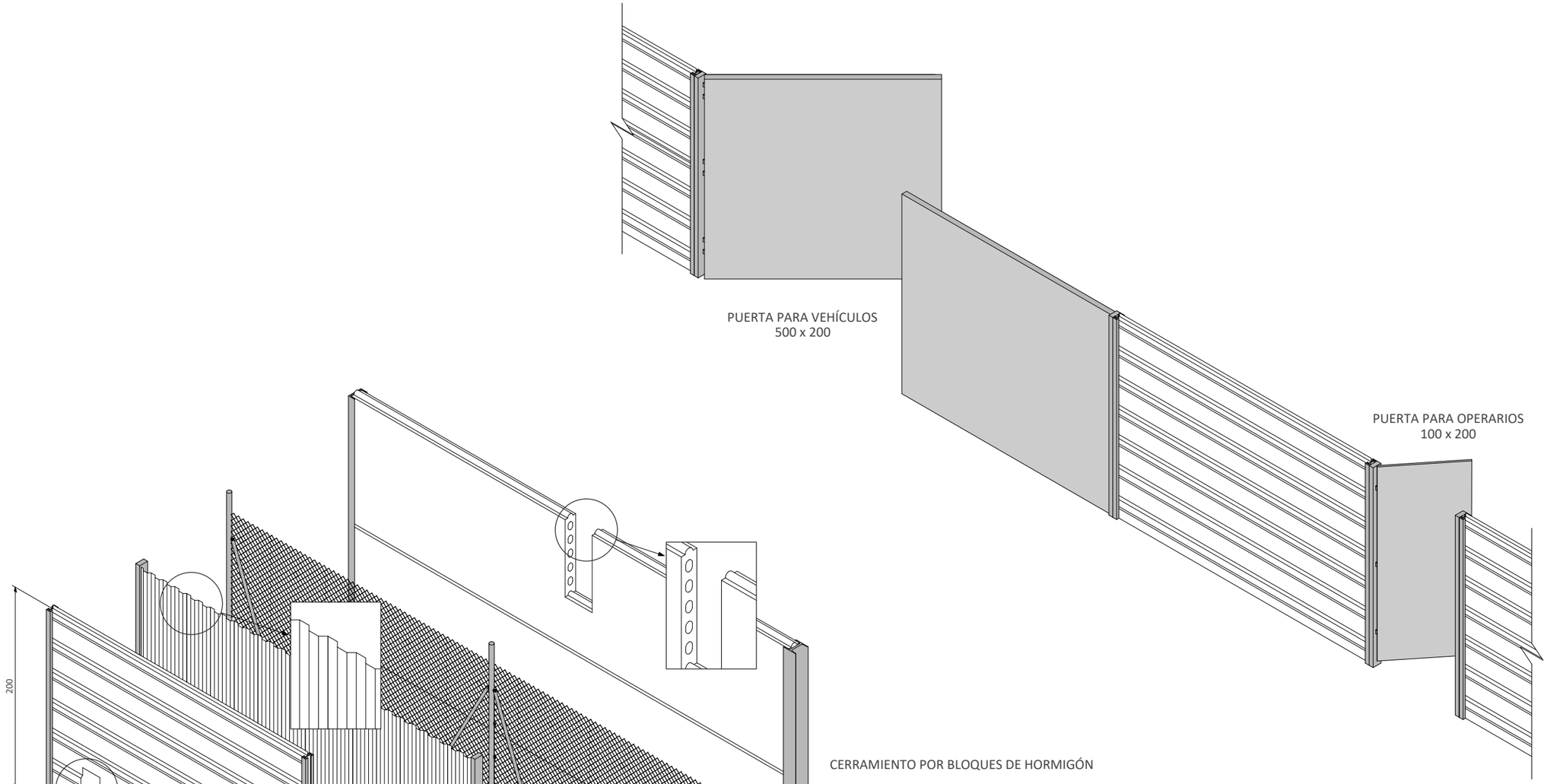
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO

Nº DE PLANO: 3.3

HOJA 1 DE 1



CERRAMIENTO POR BLOQUES DE HORMIGÓN

VALLA DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA

CERRAMIENTOS DE CHAPA GALVANIZADA CONFORMADA

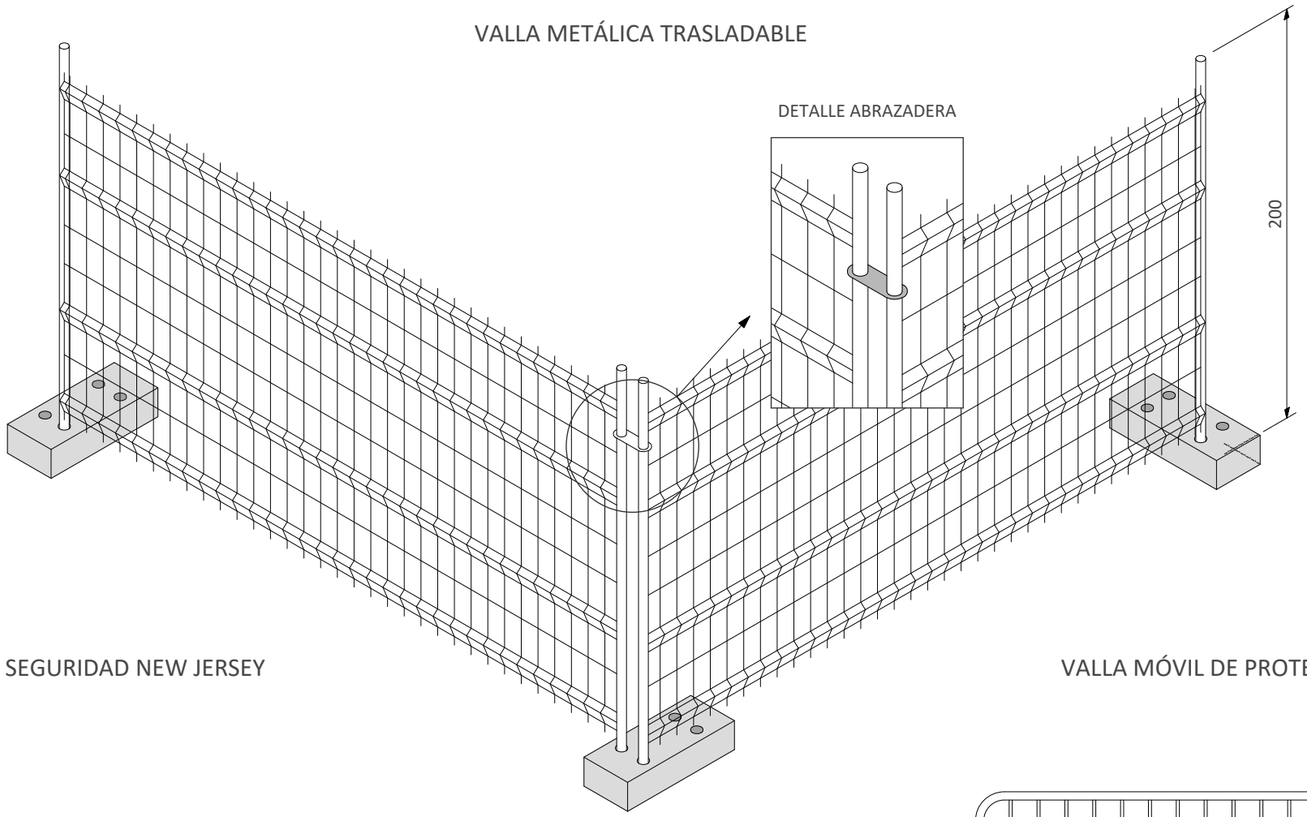
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
CERRAMIENTOS

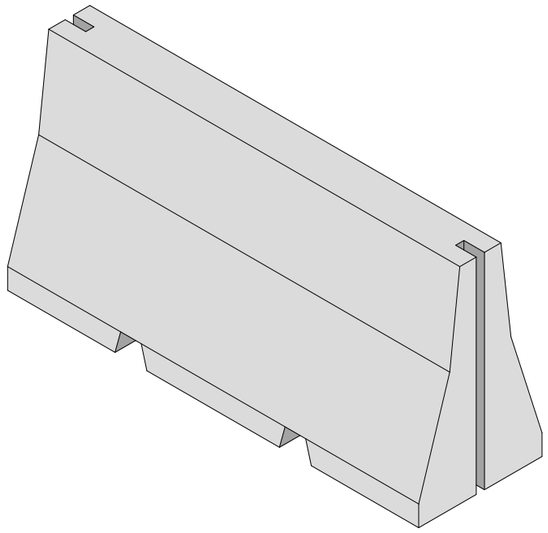
Nº DE PLANO: 3.4

VALLADO MÓVIL

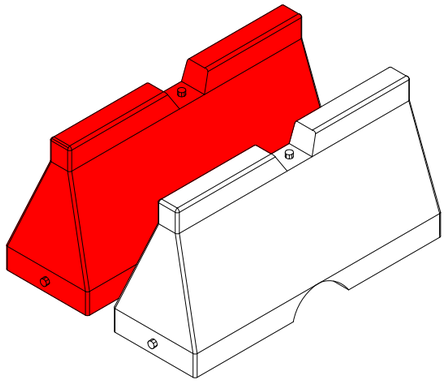
VALLA METÁLICA TRASLADABLE



BARRERAS DE SEGURIDAD NEW JERSEY

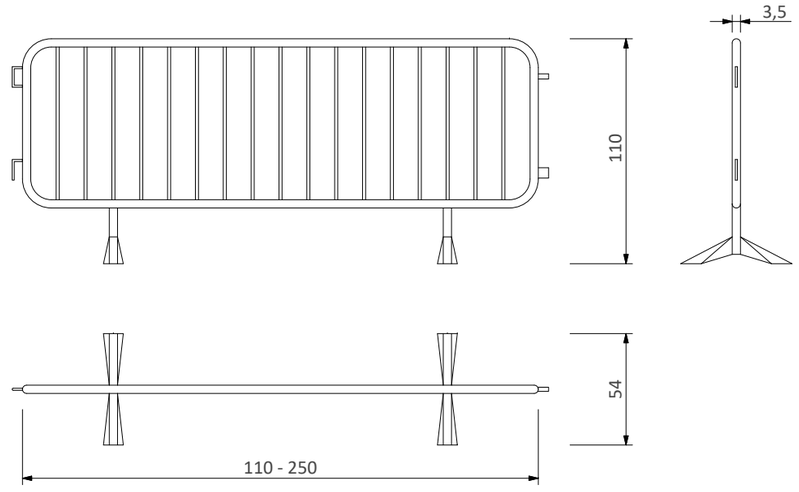


BARRERAS DE SEGURIDAD NEW JERSEY DE HORMIGÓN



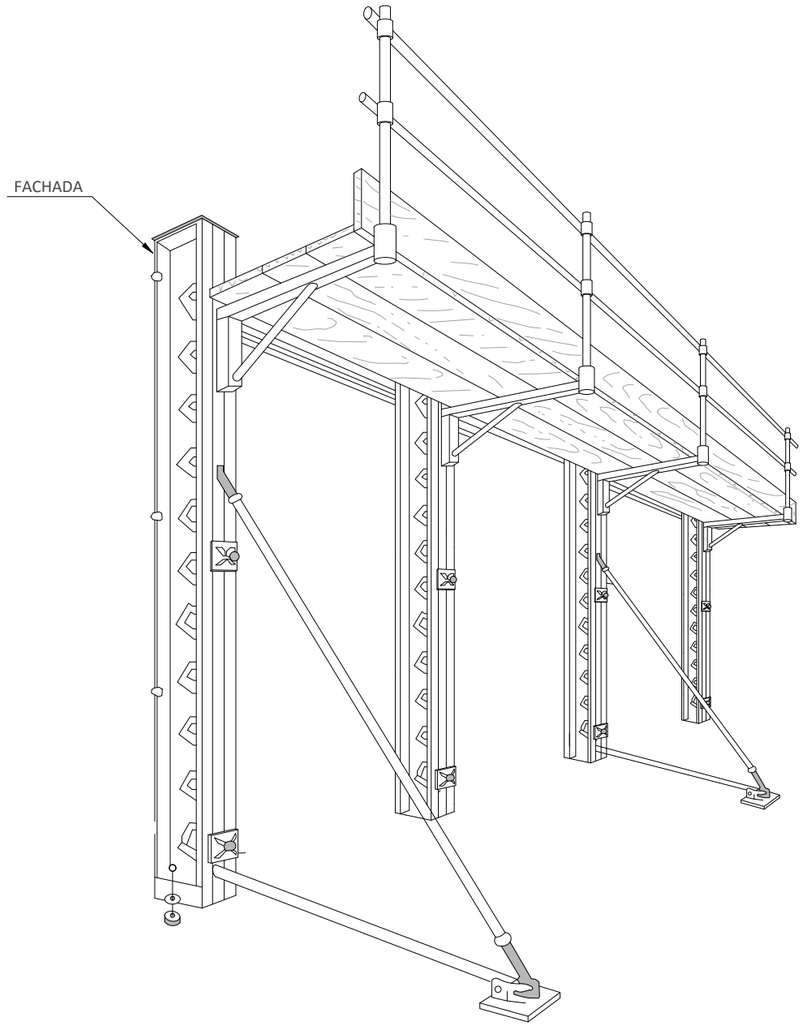
BARRERAS DE SEGURIDAD NEW JERSEY DE PLÁSTICO RELLENABLES DE AGUA

VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO

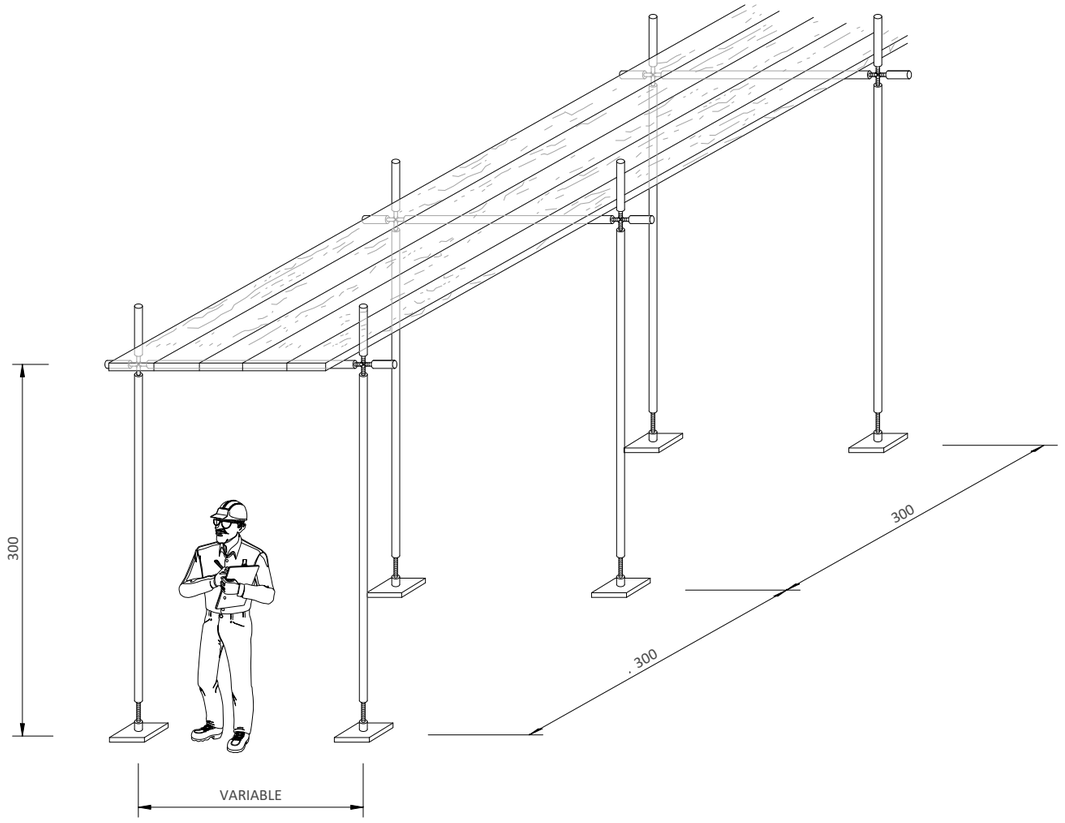


Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN · CERRAMIENTOS	Nº DE PLANO: 3.4 · HOJA 2 DE 2

VISERA DE PROTECCIÓN PARA FACHADAS



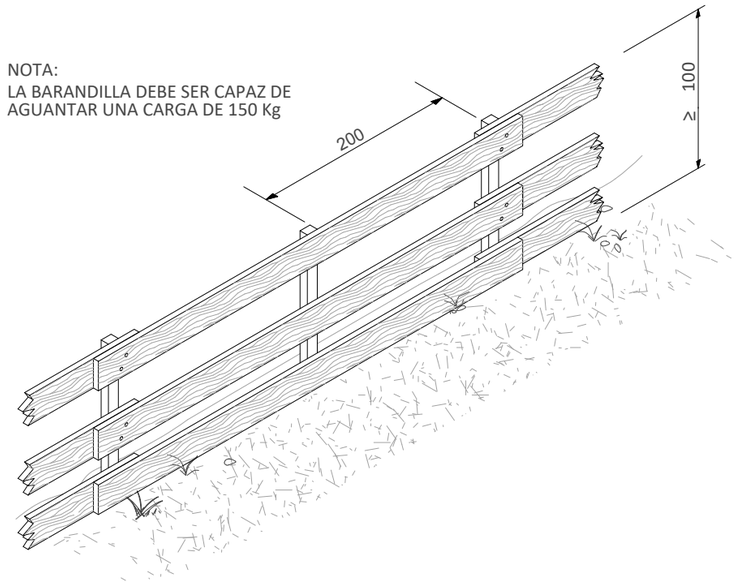
PASO PROTEGIDO POR MARQUESINA
PROTECCIÓN FACHADAS



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA DE OBJETOS	Nº DE PLANO: 3.5 HOJA 1 DE 1

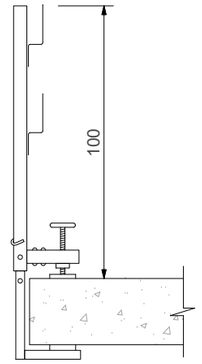
BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE MADERA

NOTA:
LA BARANDILLA DEBE SER CAPAZ DE AGUANTAR UNA CARGA DE 150 Kg

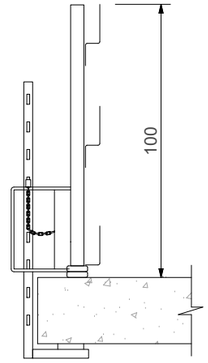


BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

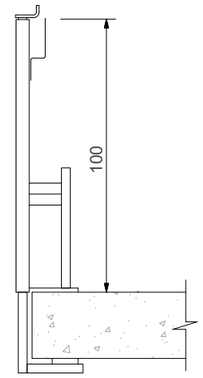
TIPO-1



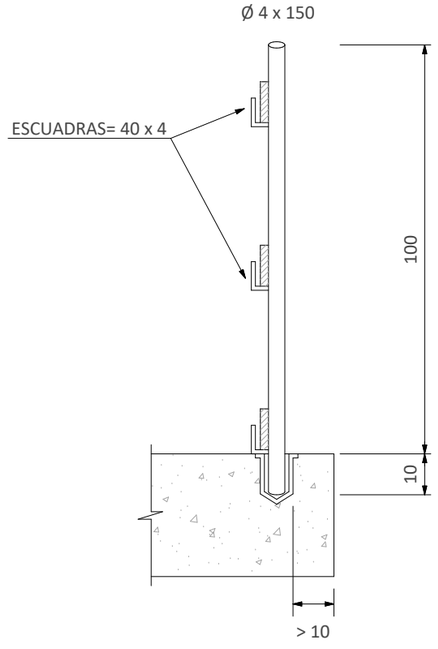
TIPO-2

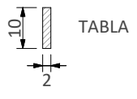


TIPO-3

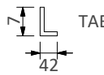


BARANDILLA DE PROTECCIÓN EMBEBIDA EN FORJADO, ESTRUCTURA Ó CUBIERTA



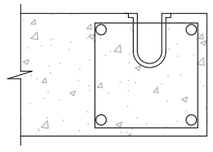


TABLA

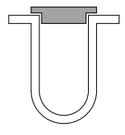


TABLA

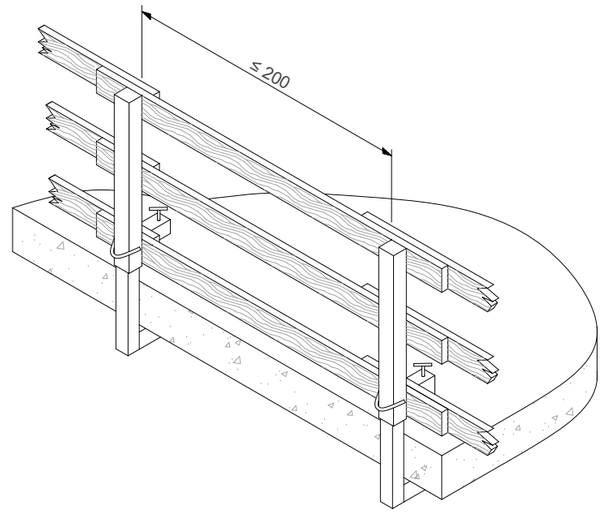
EN CUALQUIER CASO DETRÁS DE LA ARMADURA LONGITUDINAL DEL ZUNCHO



TAPÓN REMOVIBLE



LA MENOR POSIBLE HOLGURA ENTRE CARTUCHO Y TUBO
(1 mm RECOMENDABLE)



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

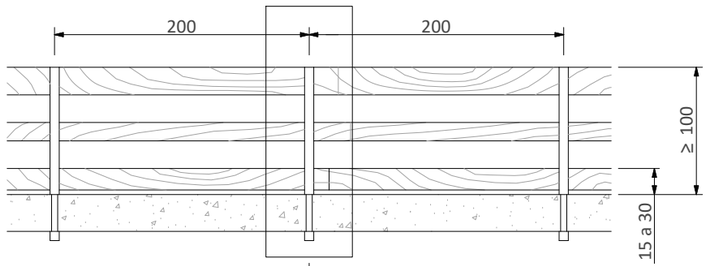
FECHA: ENERO 2026

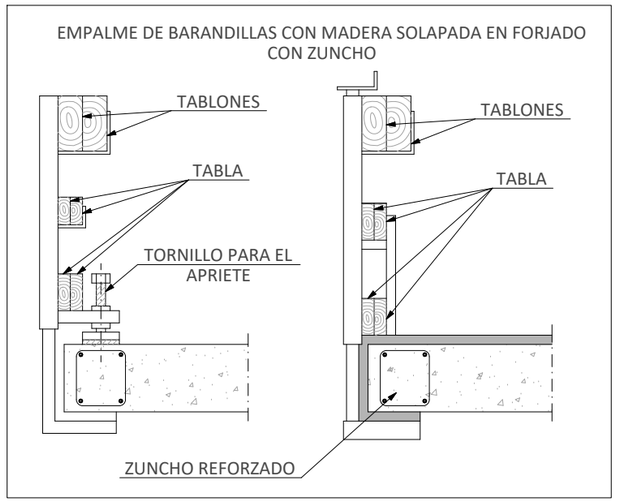
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

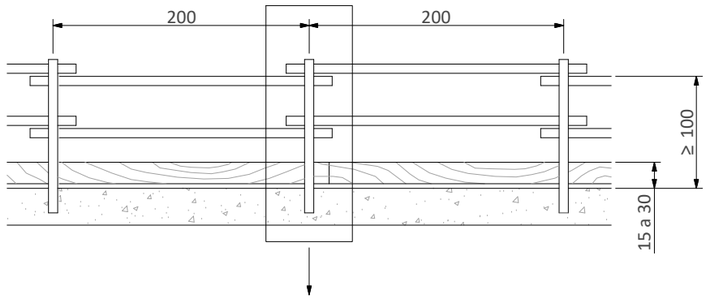
DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS

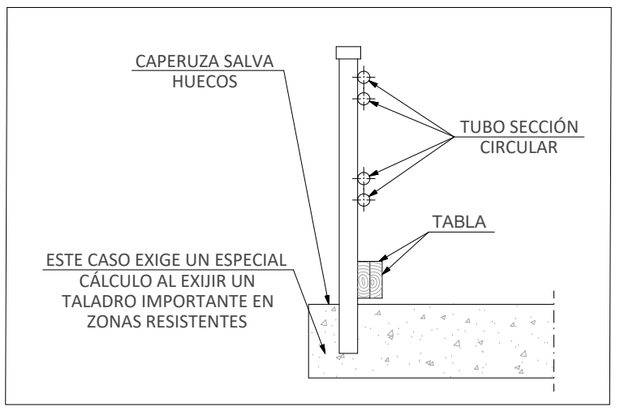
Nº DE PLANO: 3.6

BARANDILLAS





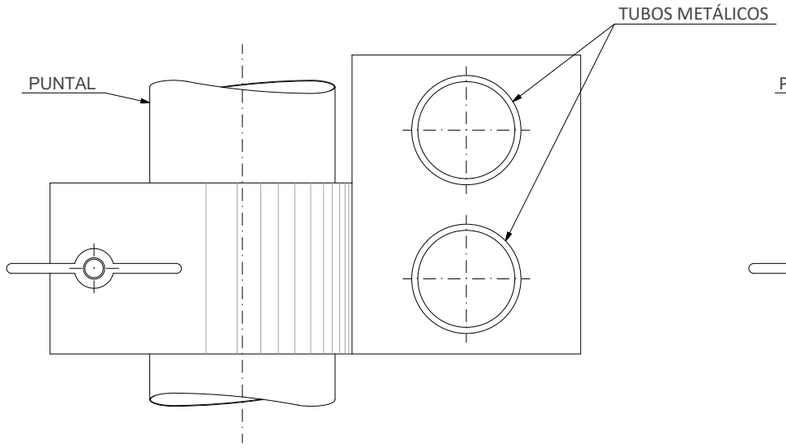




BRIDAS PARA FORMAR BARANDILLAS

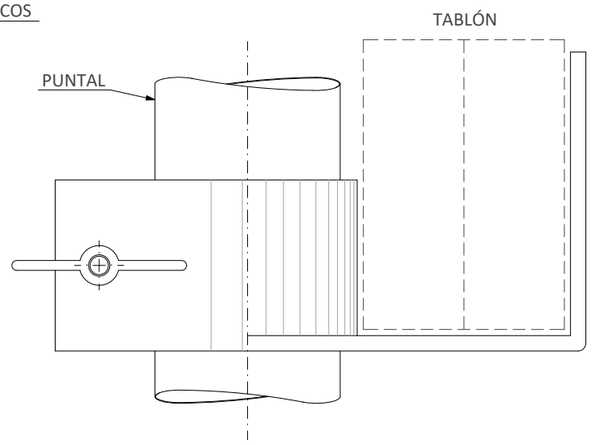
ALZADOS

BRIDA PARA FORMAR BARANDILLAS TUBULARES CON TUBO METÁLICO

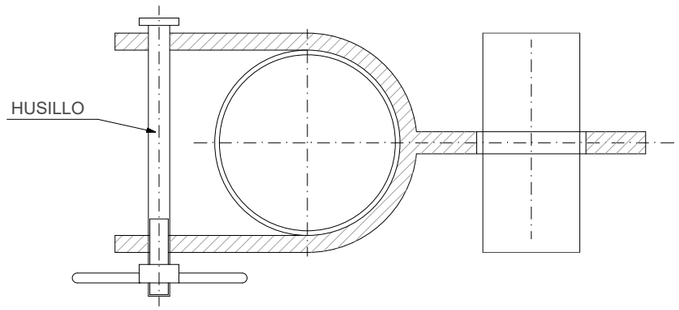


ALZADOS

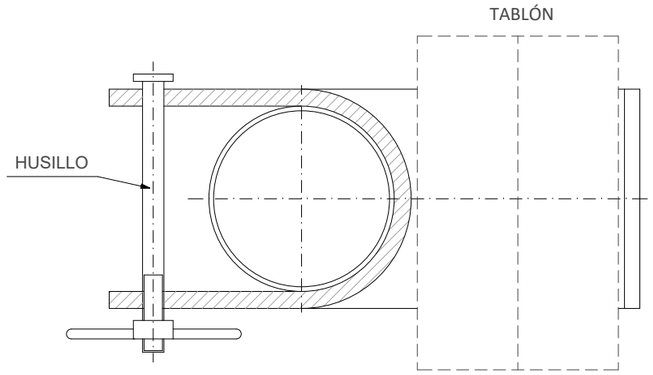
BRIDA PARA FORMAR BARANDILLAS TUBULARES CON TABLÓN DE MADERA



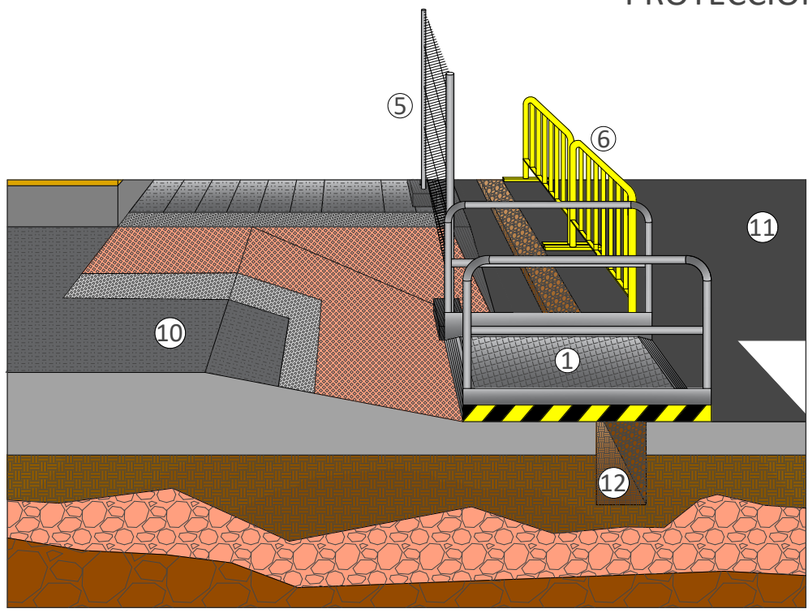
SECCIÓN

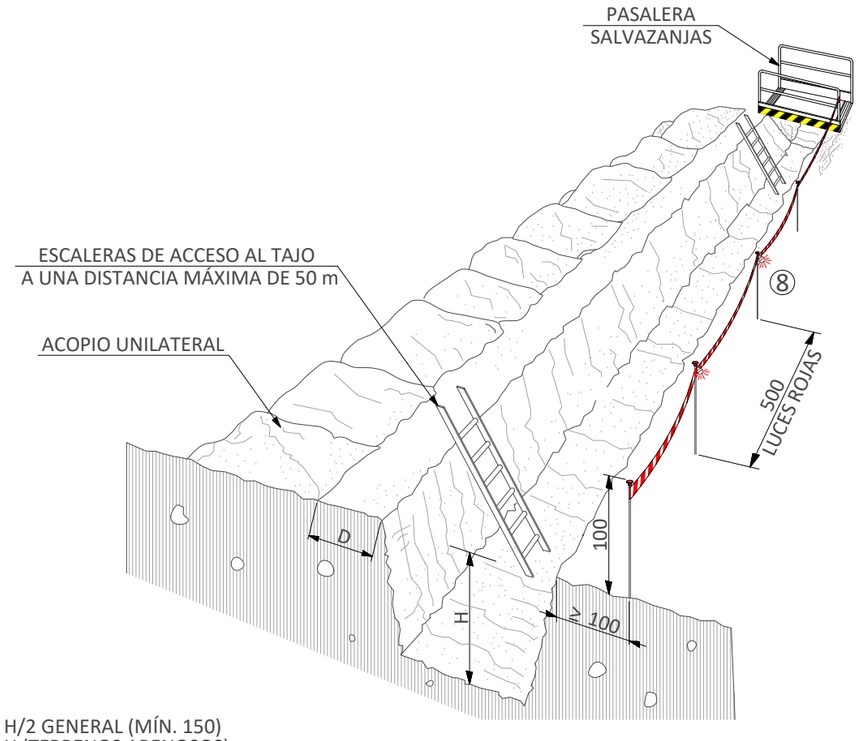


SECCIÓN

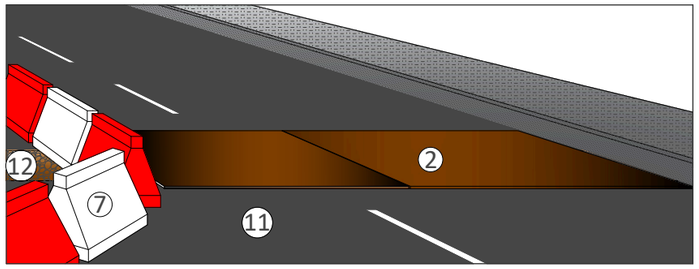


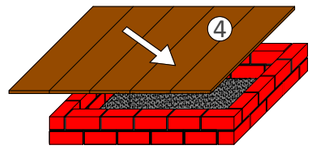
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y APERTURAS

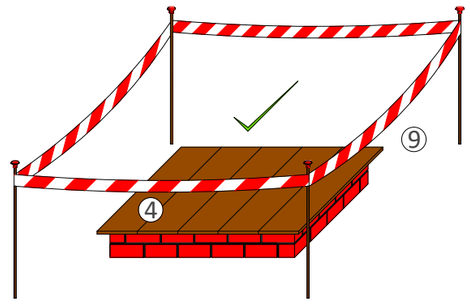


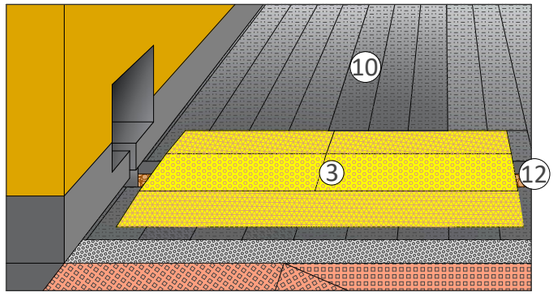


D ≥ H/2 GENERAL (MÍN. 150)
D ≥ H (TERRENOS ARENOSOS)









1- PASARELA METÁLICA SALVAZANJAS PARA PEATONES CON BARANDILLA
2- PLANCHA DE ACERO SALVAZANJAS PARA VEHÍCULOS
3- PLANCHA PLÁSTICA PARA PASO DE PEATONES
4- TABLONES DE MADERA
5- VALLA DE MALLA DE ACERO ELECTROSOLDADA CON PIE DE HORMIGÓN ZANJA
6- VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES
7- BARRERA PLÁSTICA TIPO NEW JERSEY
8- BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE
9- CINTA DE BALIZAMIENTO DE PLÁSTICO
10-ACERA
11-CALZADA
12-ZANJA

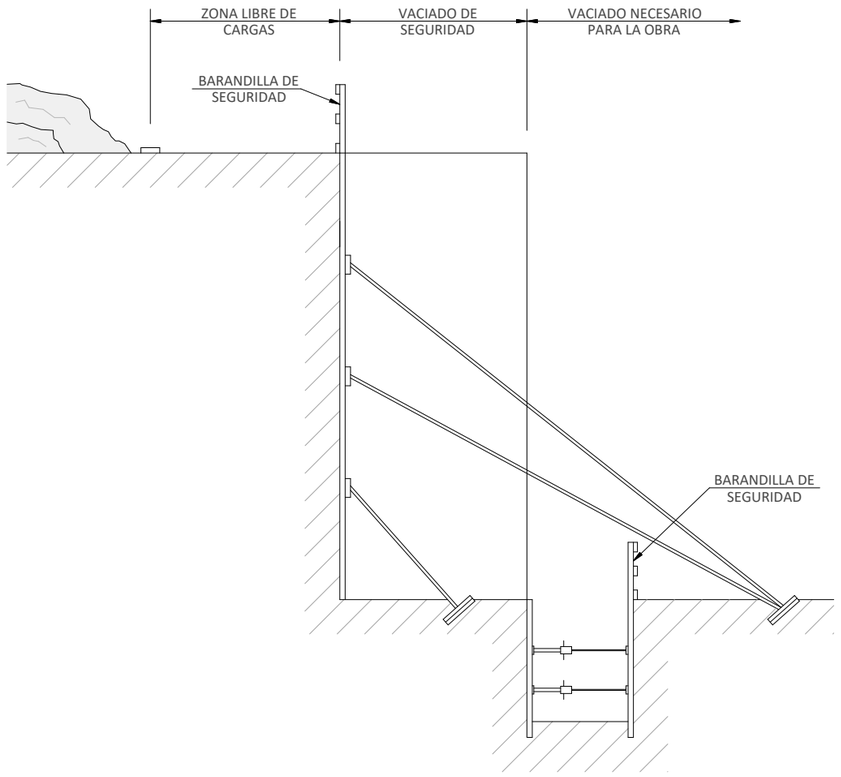
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

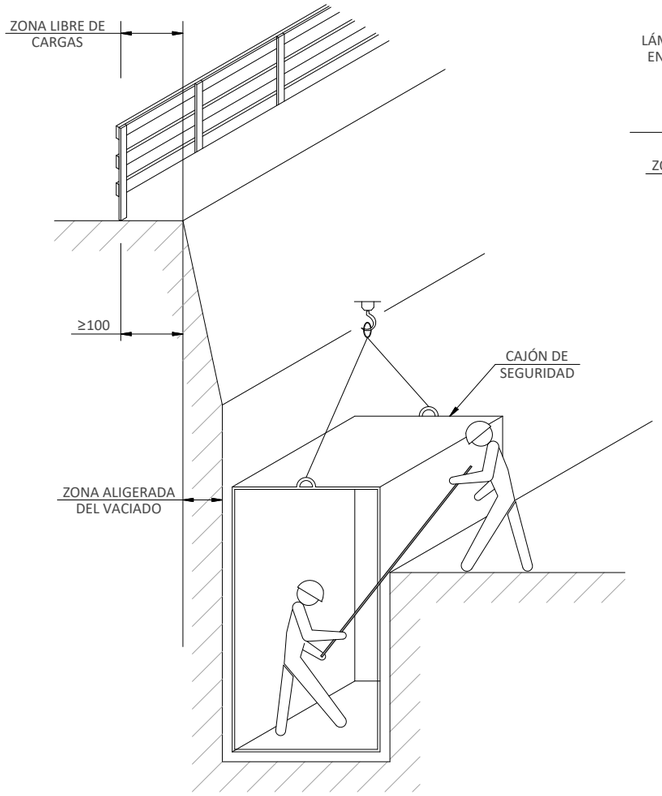
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

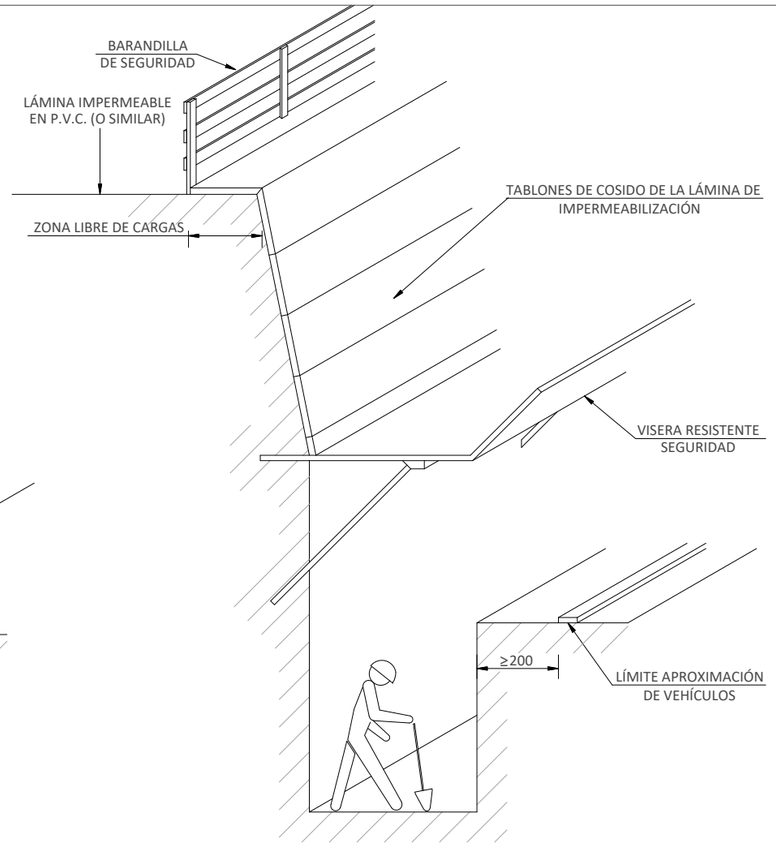
PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS	3.6 HOJA 3 DE 8

PROTECCIÓN EN VACIADOS Y ZANJAS

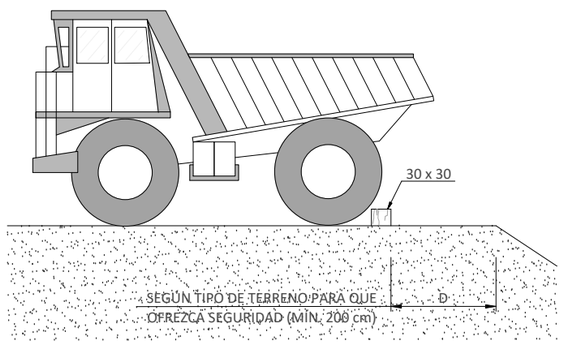


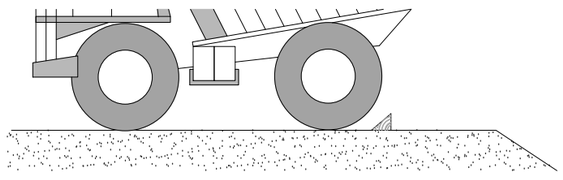


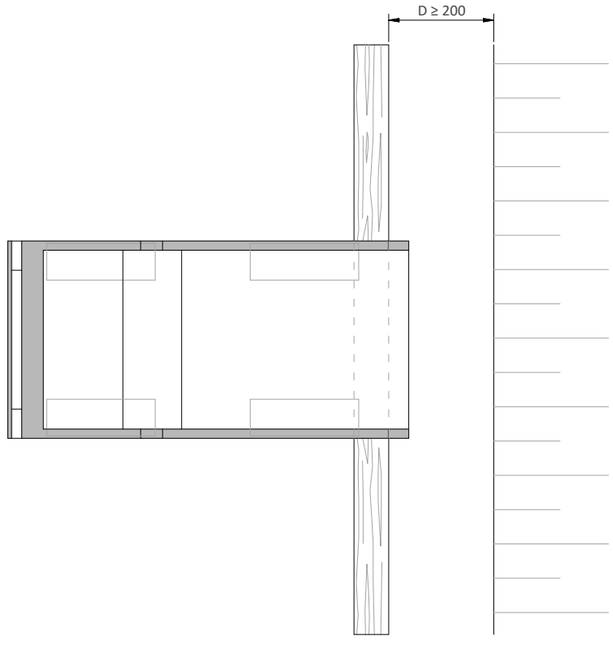


NOTA: ESQUEMAS ORIENTATIVOS SUJETOS A INDICACIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

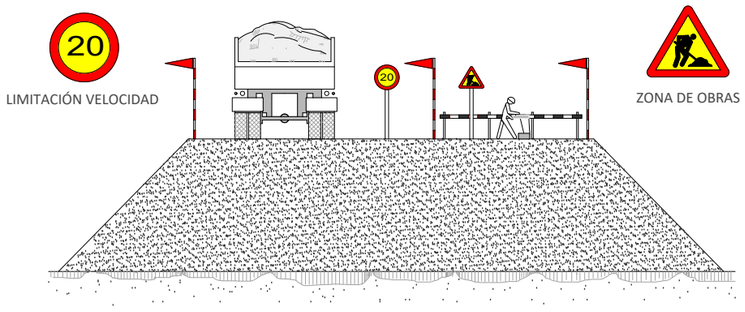
TOPE DE RETROCESO DE VEHÍCULOS EN VERTIDO DE TIERRAS







EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



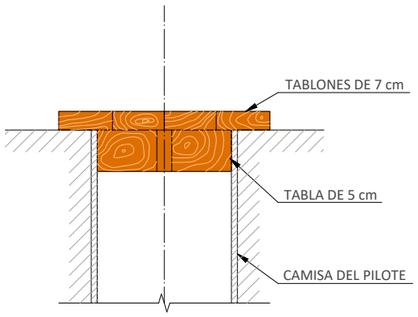
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026 / ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS

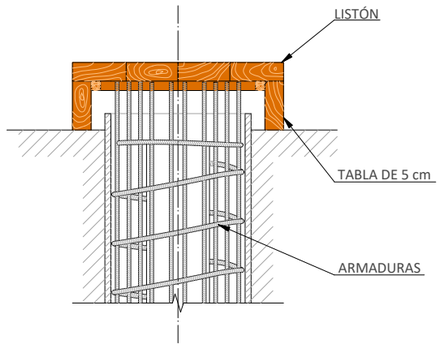
Nº DE PLANO: 3.6

PROTECCIÓN DE HUECOS EN MADERA, ACERO Y COMPOSITE

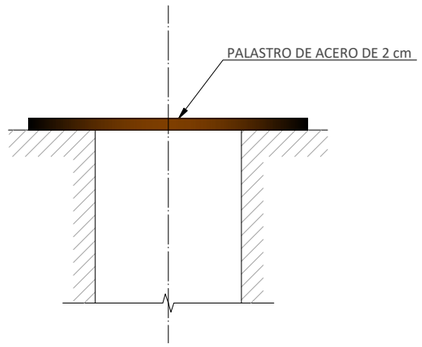
SECCIÓN POZO SIN ARMAR



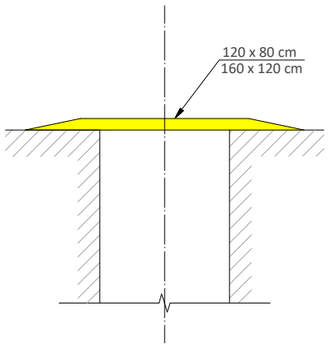
SECCIÓN POZO ARMADO



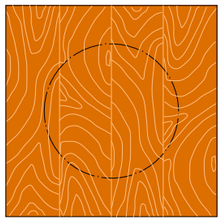
EN HUECOS Y ABERTURAS



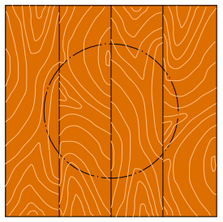
SALVAZANJAS PARA PEATONES



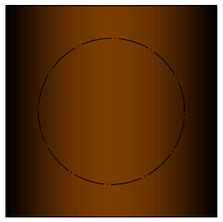
CARA SUPERIOR



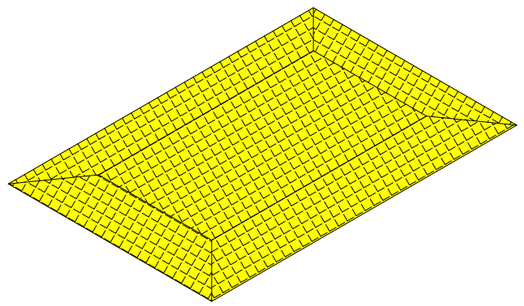
CARA SUPERIOR



CARA SUPERIOR E INFERIOR



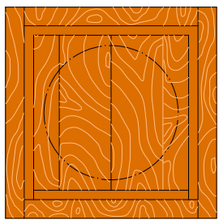
PLANCHA PLÁSTICA

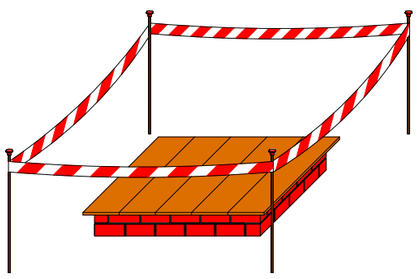


CARA INFERIOR

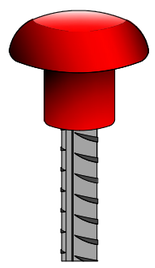


CARA INFERIOR





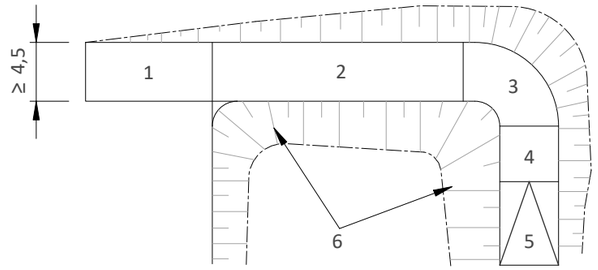
DETALLE PROTECCIÓN ARMADURA
'' TIPO SETA ''



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026

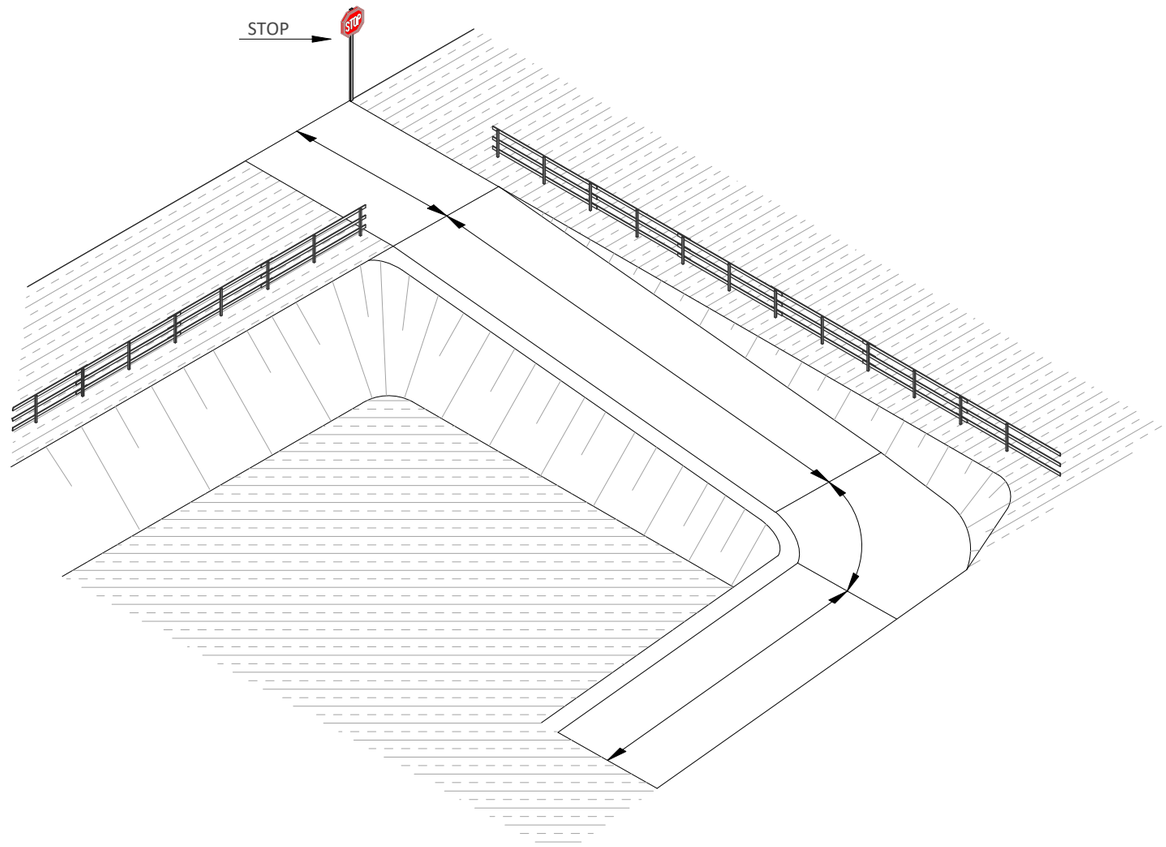
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCION CONTRA CAÍDAS. PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES	Nº DE PLANO: 3.6	HOJA 5 DE 8

RECOMENDACIONES DE DIMENSIONES PARA RAMPAS DE ACCESO A OBRA

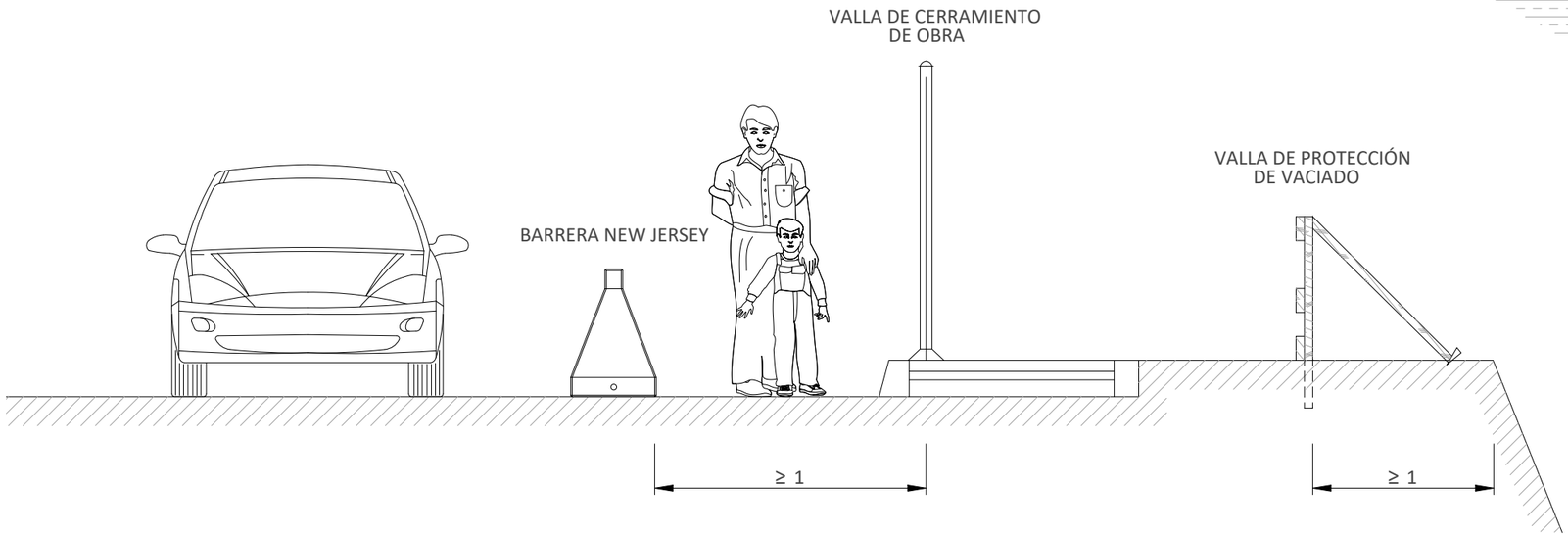


PLANTA

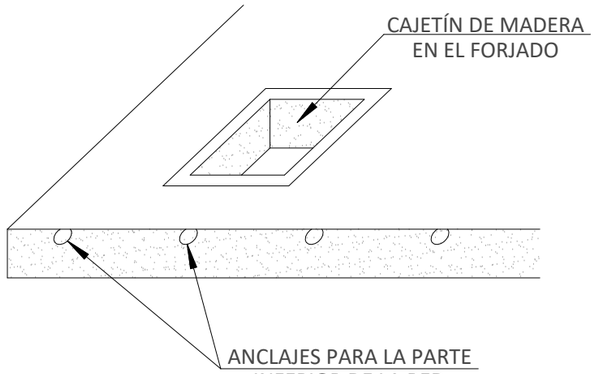
1: ZONA HORIZONTAL
2: ≤ 12 % PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
3: ≤ 8 % PENDIENTE EN TRAMOS CURVOS
4: ≤ 12 % PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
5: ≥ 6 m INICIACIÓN DE SUBIDA
6: TALUDES

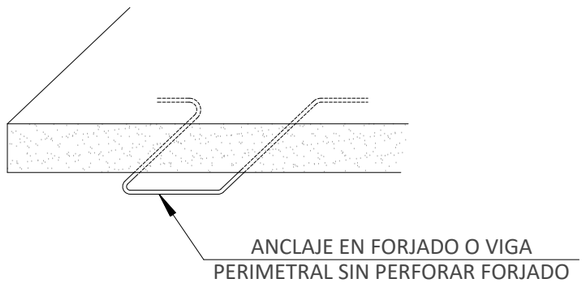


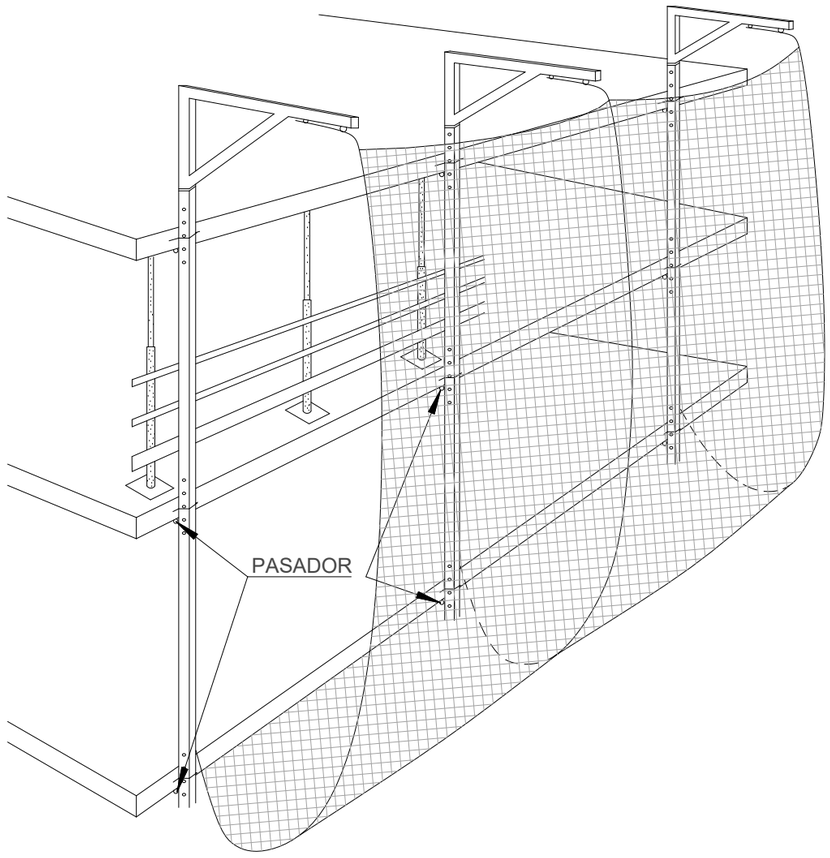
COLOCACIÓN DE VALLAS

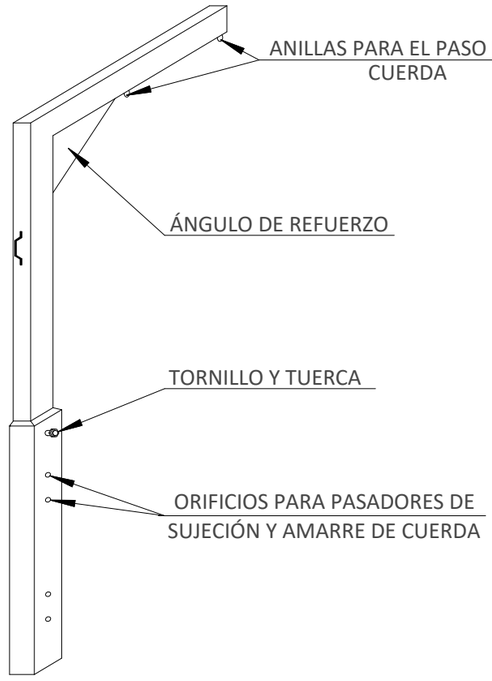


SUJECIÓN DE RED TIPO HORCA

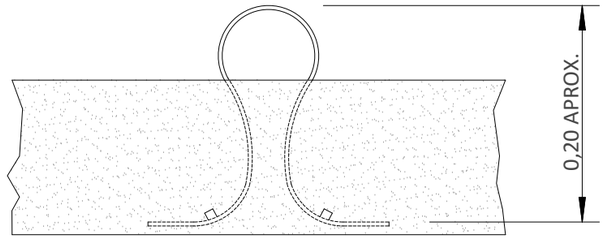




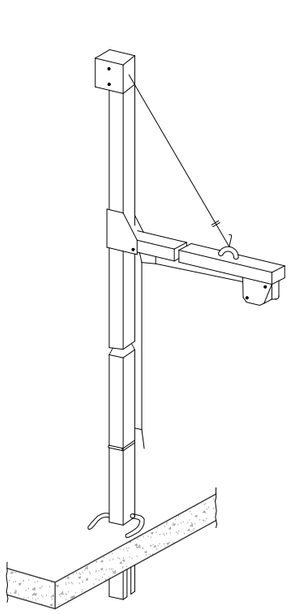




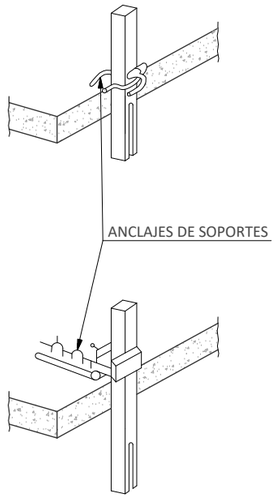
DETALLE DE ANCLAJE DE RED

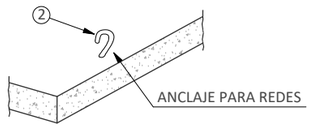


ANCLAJES A FORJADOS PARA RED DE PROTECCIÓN

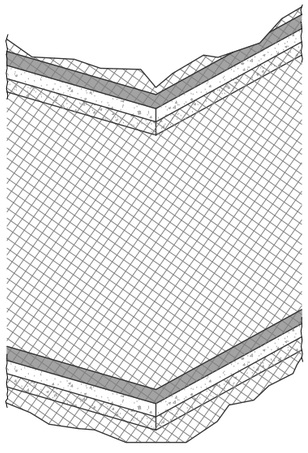


PESCANTE METÁLICO TIPO HORCA

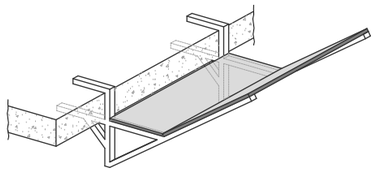




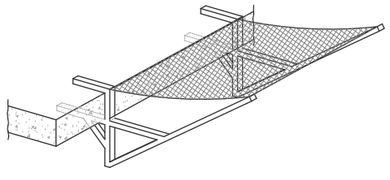
RED VERTICAL



BANDEJA RÍGIDA



BANDEJA CON RED

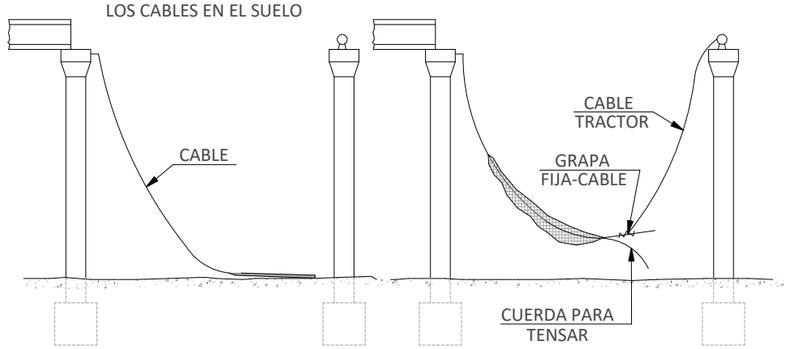


PROTECCIÓN CON RED DE VANOS HORIZONTALES

SECUENCIA DE MONTAJE

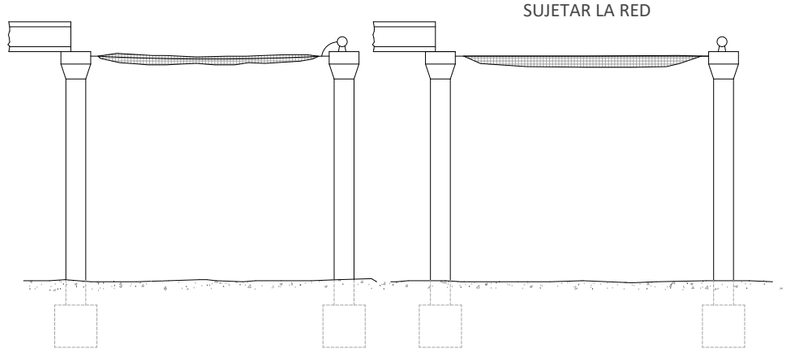
1ª OPERACIÓN
INTRODUCIR LA RED POR
LOS CABLES EN EL SUELO

2ª OPERACIÓN
IZAR EL CABLE CON LA RED



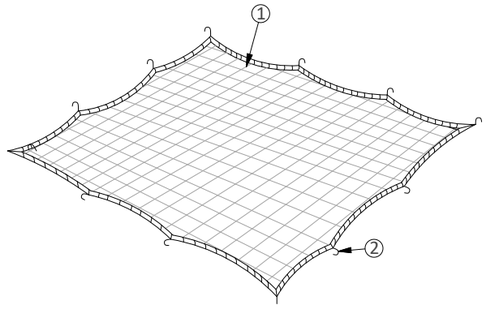
3ª OPERACIÓN TENSAR EL
CABLE Y CORRER LA RED
CON LA CUERDA

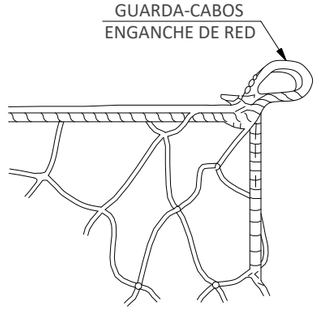
4ª OPERACIÓN
UNIÓN DE CABLE SOPORTE A
TENSOR QUITAR GRAPA
FIJA-CABLE DEL CABRESTANTE.
SUJETAR LA RED



1 RED DE POLAMIDA DE HILO DE 4 mm DE DIÁMETRO

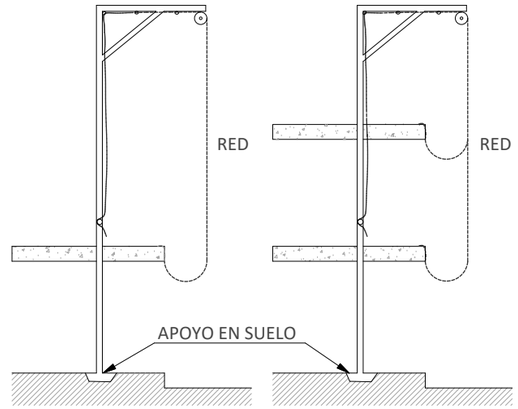
2 GANCHOS INCORPORADOS AL FORJADO AL ECHAR EL HORMIGÓN



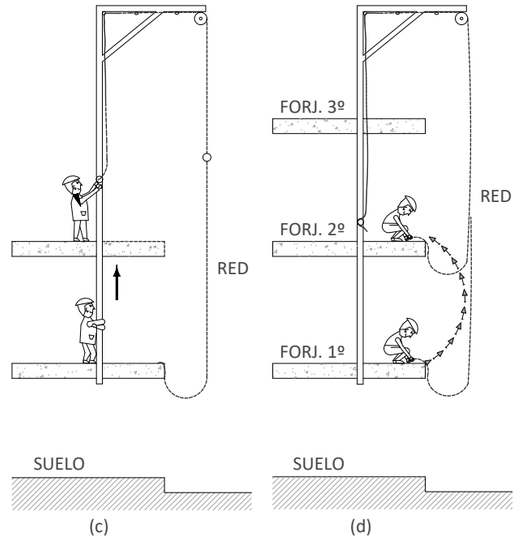


ASCENSO DE LA RED

(TIPO HORCA)



(a) (b)



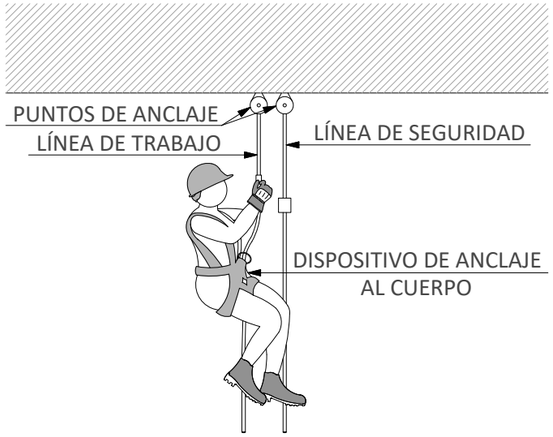
(c) (d)

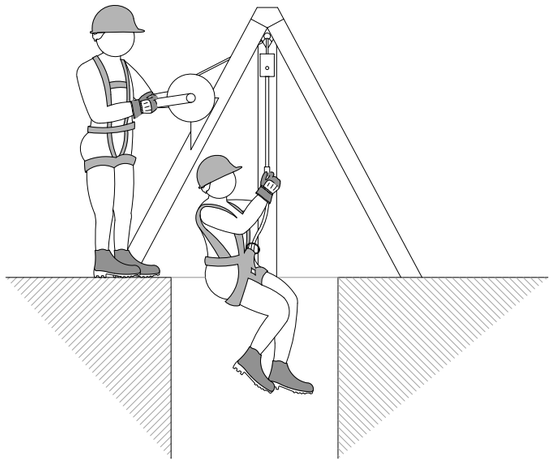
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

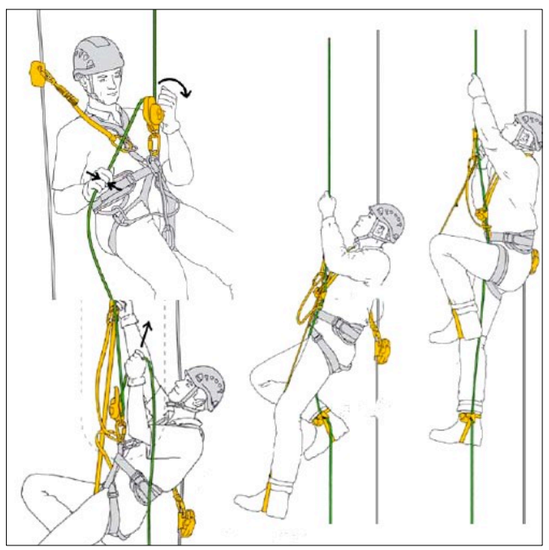
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

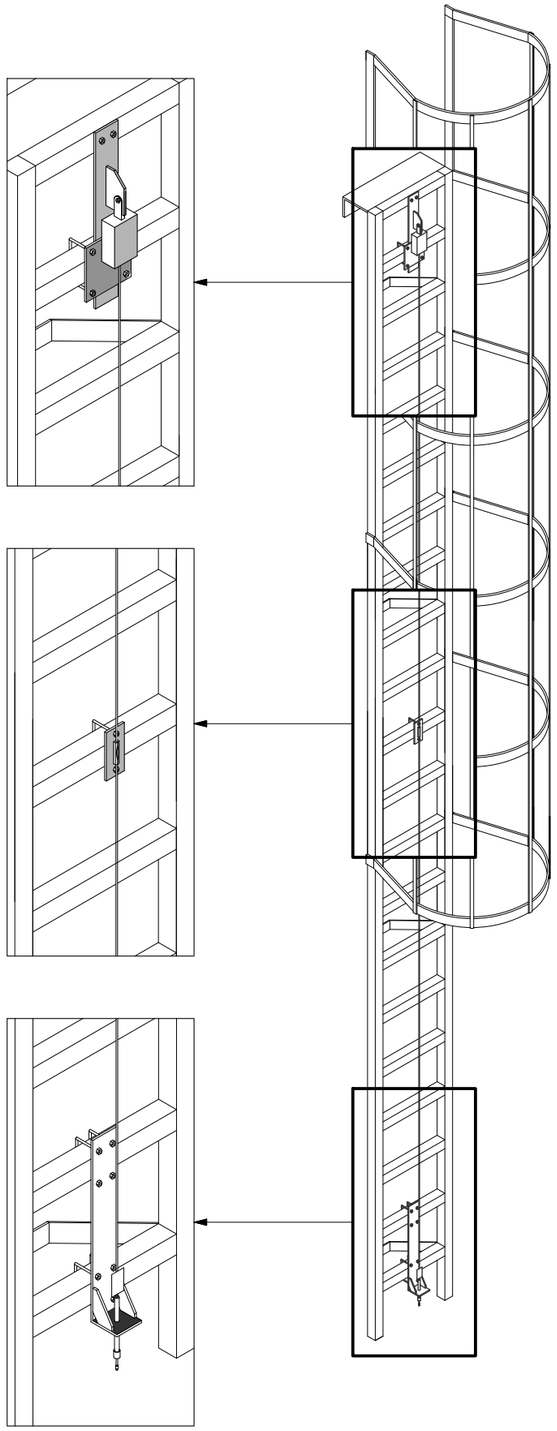
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS. RED PROTECCIÓN	3.6 HOJA 8 DE 8

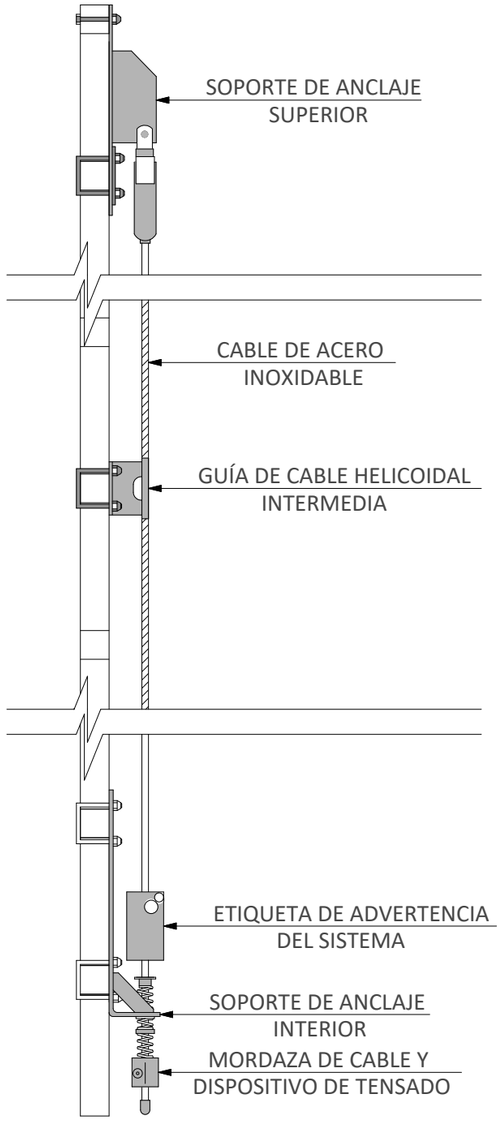






LÍNEA DE VIDA VERTICAL
EN ESCALERAS CON PROTECCIÓN PERIMETRAL





Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Ramón Salas de la Cruz

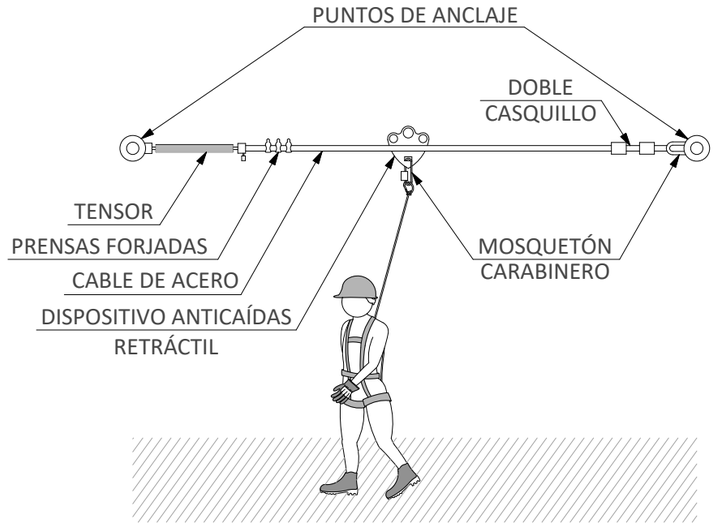
DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

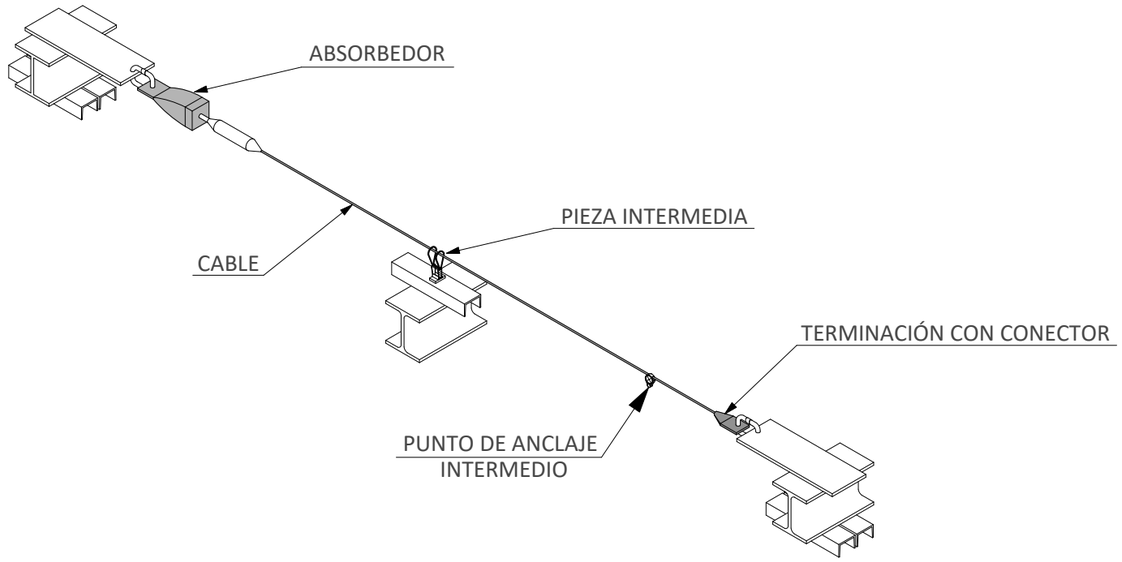
FECHA: ENERO 2026

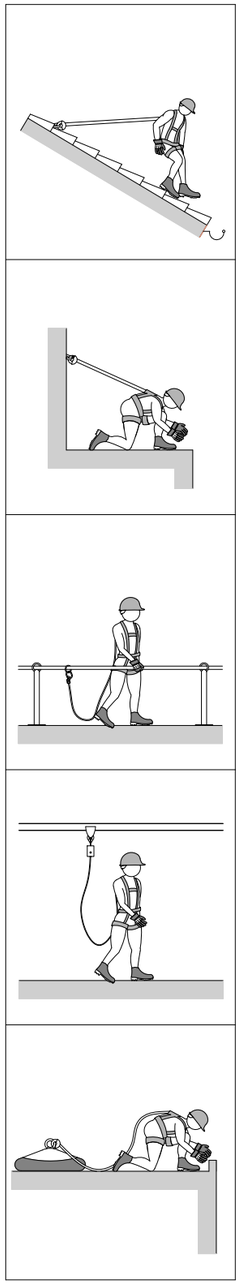
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

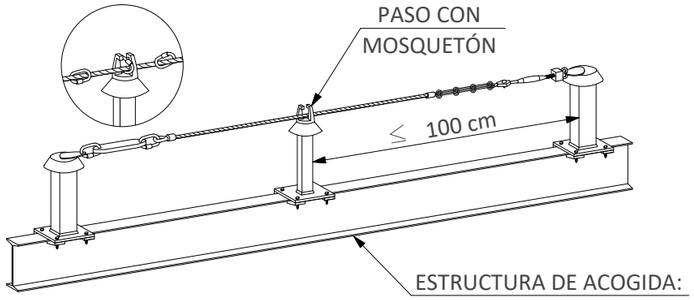
DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
LÍNEAS DE VIDA. VERTICALES

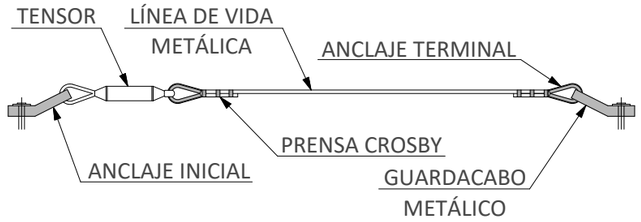
Nº DE PLANO: 3.7

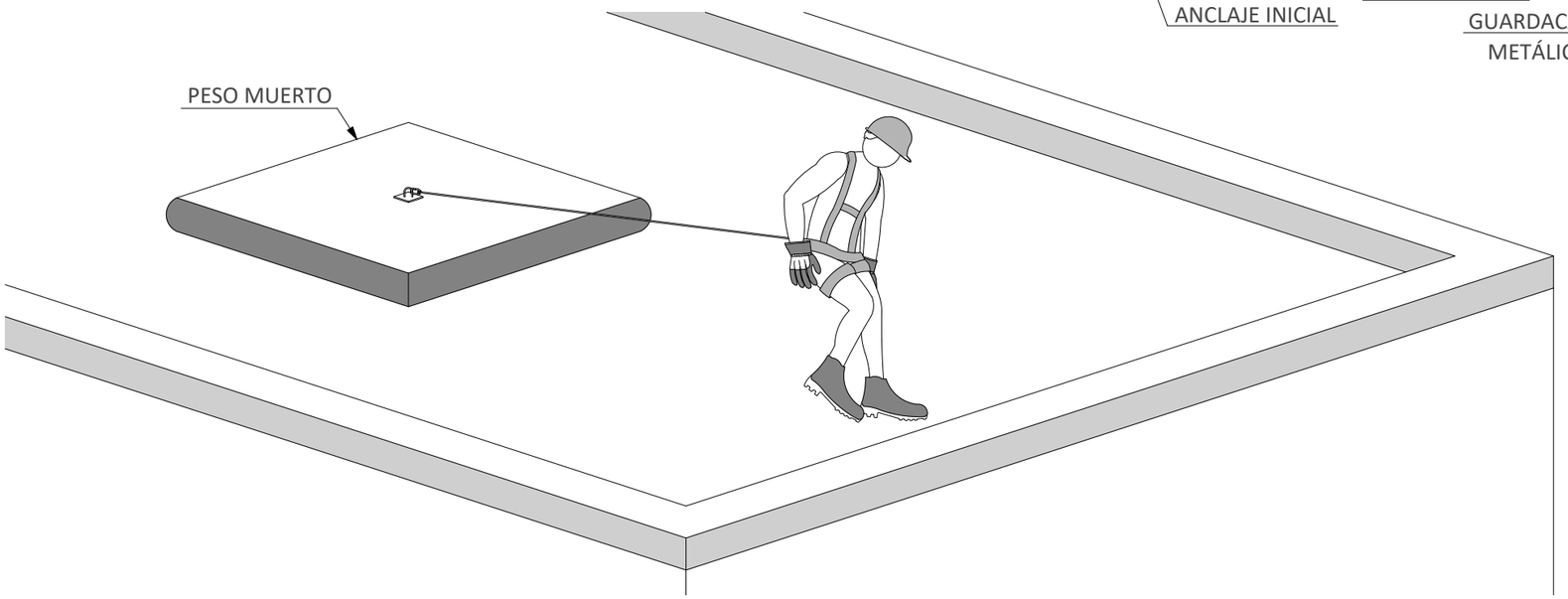






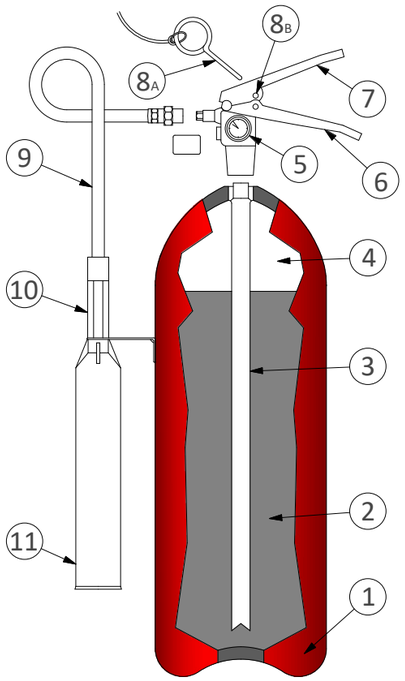






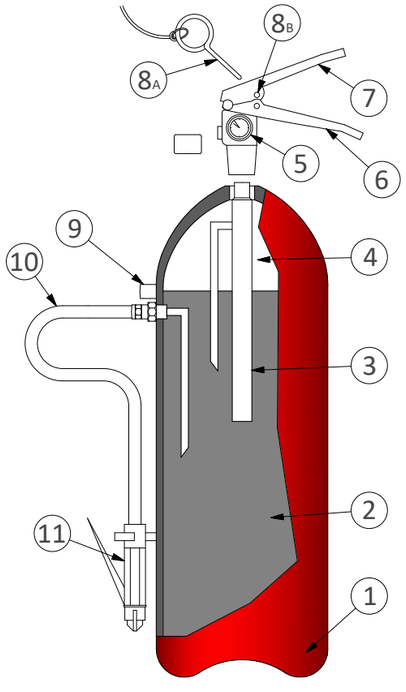
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. LÍNEAS DE VIDA. HORIZONTALES	Nº DE PLANO: 3.7 · HOJA 2 DE 2

EXTINTOR DE INCENDIOS DE PRESIÓN PERMANENTE



1. CUERPO DEL EXTINTOR
2. AGENTE EXTINTOR
3. TUBO SONDA DE SALIDA
4. AGENTE IMPULSOR
5. MANÓMETRO
6. MANETA FIJA
7. MANETA PALANCA DE ACCIONAMEINTO
8. A- PASADOR DE SEGURIDAD
   B- OJAL
9. MANGUERA
10. MANGO
11. DIFUSOR

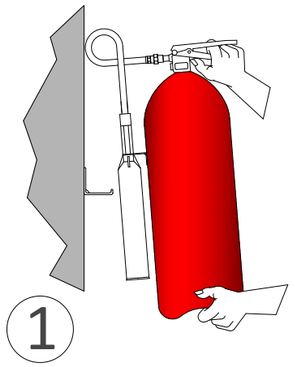
EXTINTOR DE INCENDIOS DE PRESIÓN NO PERMANENTE CON BOTELLÍN INTERIOR



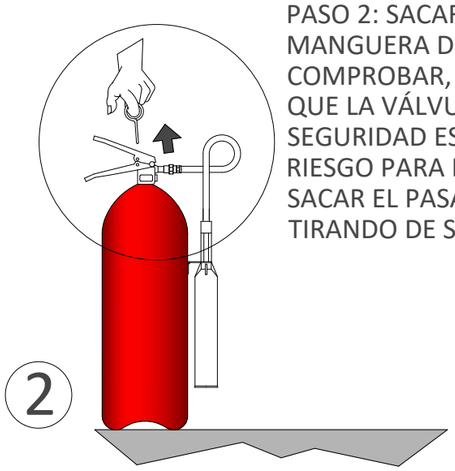
1. CUERPO DEL EXTINTOR
2. AGENTE EXTINTOR
3. BOTELLÍN DE AGENTE IMPULSOR
4. CÁMARA DE GASES
5. MANÓMETRO
6. MANETA FIJA
7. MANETA PALANCA DE ACCIONAMEINTO
8. A- PASADOR DE SEGURIDAD
   B- OJAL
9. VÁLVULA DE SEGURIDAD
10. MANGUERA
11. MANGO CON DIFUSOR Y PALANCA DE ACCIONAMIENTO

REGLAS GENERALES DE USO DE UN EXTINTOR DE INCENDIOS PORTÁTIL

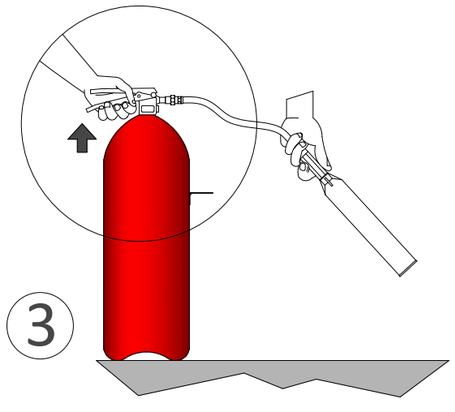
PASO 1: DESCOLGAR EL EXTINTOR SUJETANDOLO POR LA MANETA O ASA FIJA Y DEJANDOLO SOBRE EL SUELO EN POSICIÓN VERTICAL.



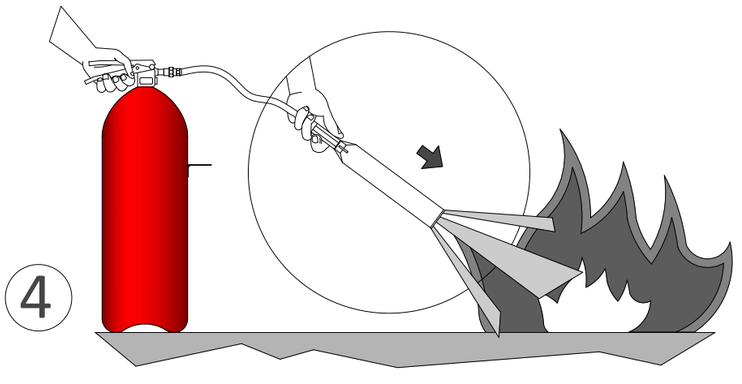
PASO 2: SACAR LA BOQUILLA DE LA MANGUERA DEL EXTINTOR Y COMPROBAR, EN CASO QUE EXISTA, QUE LA VÁLVULA O DISCO DE SEGURIDAD ESTÁ EN POSICIÓN SIN RIESGO PARA EL USUARIO.
SACAR EL PASADOR DE SEGURIDAD TIRANDO DE SU ANILLA.



PASO 3: PRESIONAR LA PALANCA DE LA CABEZA DEL EXTINTOR Y EN CASO DE QUE EXISTA APRETAR LA PALANCA DE LA BOQUELLO REALIZANDO UNA PEQUEÑA DESCARGA DE COMPROBACIÓN



PASO 4: DIRIGIR EL CHORRO A LA BASE DE LAS LLAMAS CON MOVIMIENTO DE BARRIDO. EN CASO DE INCENDIOS DE LÍQUIDOS PROYECTAR SUPERFICIALMENTE EL AGENTE EXTINTOR EFECTUANDO UN BARRIDO EVITANDO QUE LA PROPIA PRESIÓN DE IMPULSIÓN PROVOQUE DERRAME DEL LÍQUIDO INCENDIADO. APROXIMARSE LENTAMENTE AL FUEGO HASTA UN MÁXIMO DE UNA METRO.



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

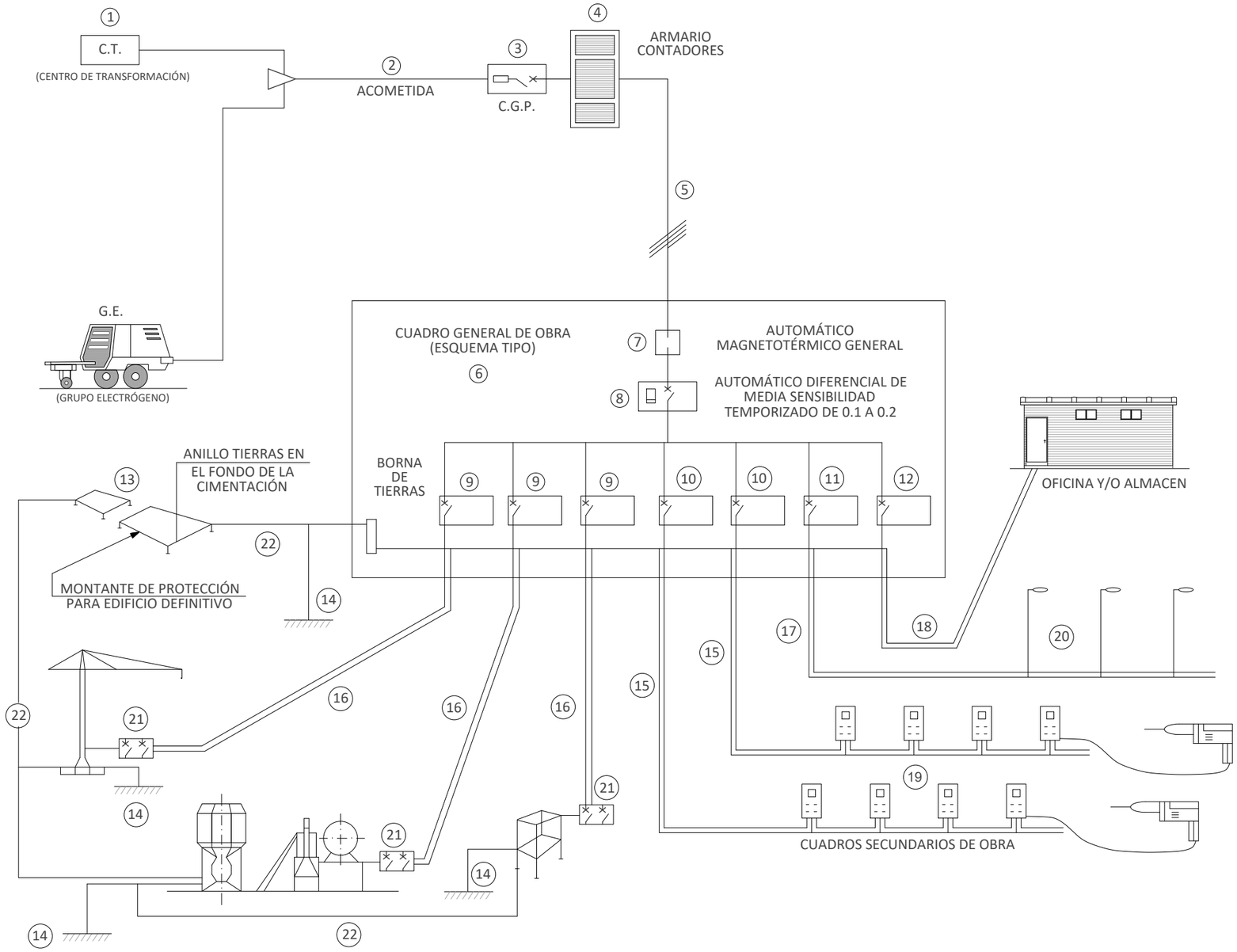
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. MEDIDAS DE EXTINCIÓN	3.8 HOJA 1 DE 1

INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

ESQUEMA BÁSICO



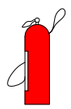
LEYENDA

1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGÍA (HIDROELÉCTRICA).
2 - ACOMETIDA.
3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN).
4 - ARMARIO DE CONTADORES.
5 - DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
7 - AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL.
8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
9 - AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
10 - AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS PARA LÍNEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
11 - AUT. MAGNETOTÉRMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
12 - AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO LÍNEA A OFICINA OBRA.
13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCIÓN CUADROS SECUNDARIOS.
17 - DERIVACIÓN INDIV. Y DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO OBRA.
18 - DERIVACIÓN INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN.
20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
21 - CUADRO PROTECCIÓN CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO.
22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.



EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO
''CORTAR CORRIENTE''

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA BÁSICO

Nº DE PLANO: 3.9
HOJA 1 DE 3

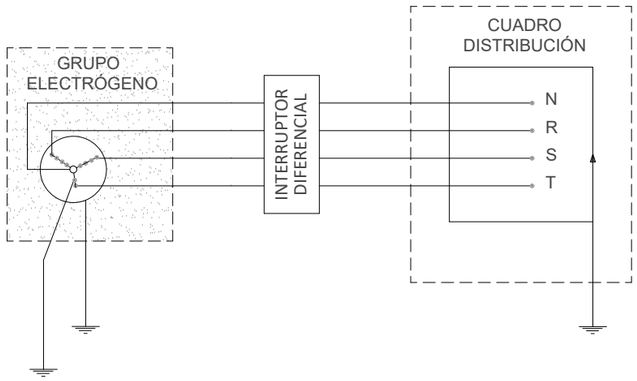
ESQUEMA TÍPICO DEL CUADRO DE OBRA

INTENSIDAD POR TOMA DE FUERZA TRIFÁSICA: 32 A
INTENSIDAD POR TOMA DE FUERZA MONOFÁSICA: 16 A

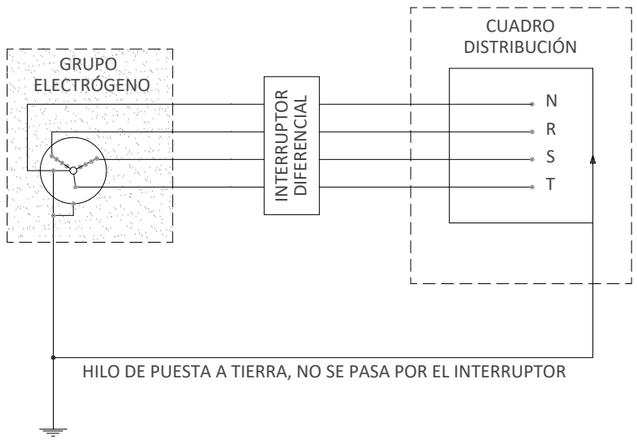
GRUPOS ELECTRÓGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACIÓN CONECTADA A UN GRUPO ELECTRÓGENO EN ESTRELLA

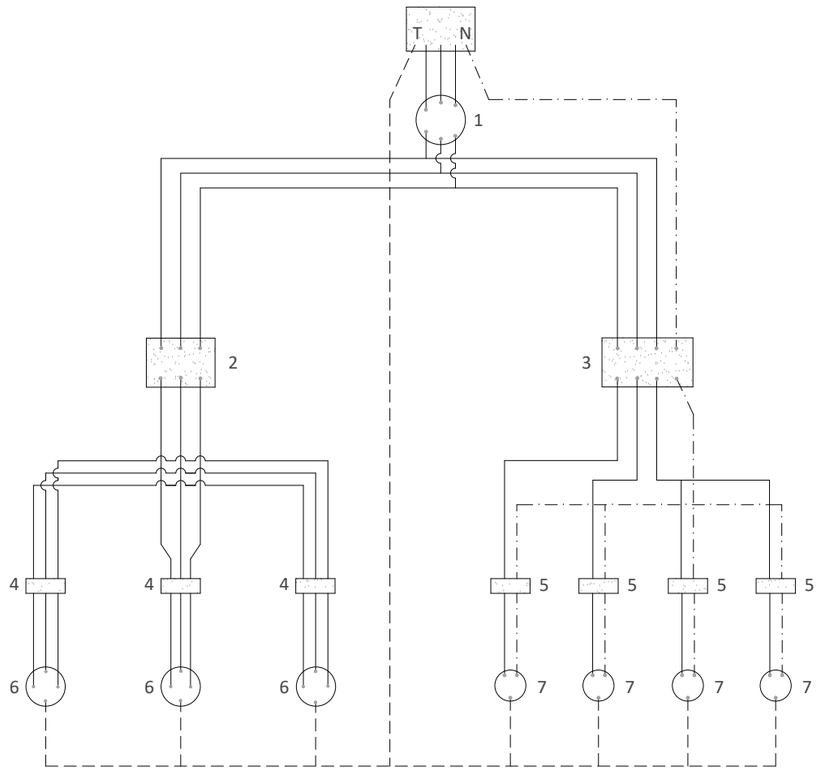
A) ESQUEMA TT



B) ESQUEMA TN



- LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS TENDRÁN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARÁ CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.



NOTA: SECCIONES DE ALIMENTACIÓN SEGÚN CÁLCULOS REALIZADOS

LEYENDA

- CABLEADO FASES
- CABLEADO NEUTRO
- CABLEADO TIERRA

LEYENDA

1.- INTERRUPTOR MANUAL 4 x 63 A
2.- DIFERENCIAL 4 x 63 A 300 mA
3.- DIFERENCIAL 4 x 25 A 30 mA
4.- AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 3 x 25 A
5.- AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 3 x 15 A
6.- BASES TIPO CETACT III+I= 32 A
7.- BASES TIPO CETACT II+I= 16 A

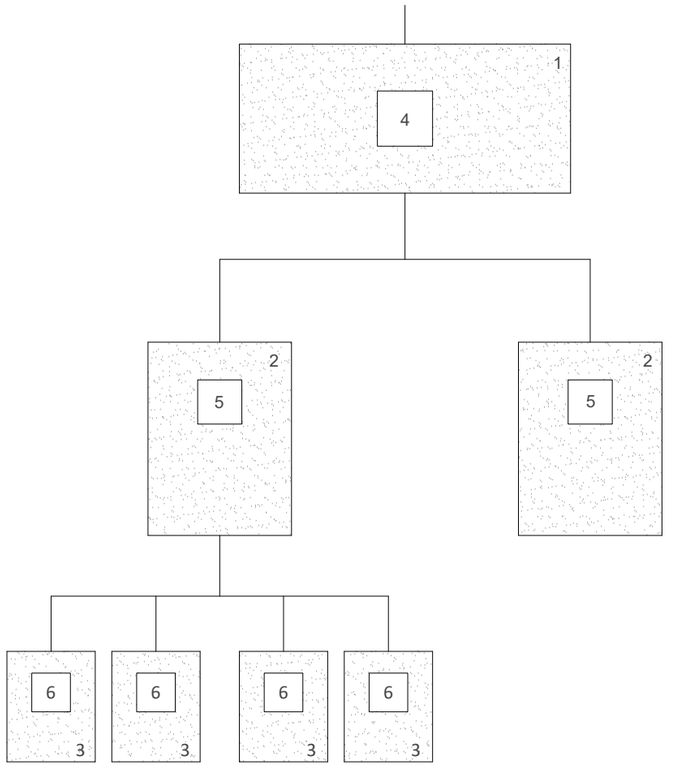
CUADRO ELÉCTRICO PROVISIONAL DE OBRA CON ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN Y SOPORTE

CABLEADO CON CABLE 0,6/1 KV

NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACIÓN SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

DIFERENCIALES EN CASCADA



1.- CUADRO DE ENTRADA
2.- CUADROS DE DISTRIBUCIÓN
3.- CUADROS DE TAJO
4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

SENSIBILIDAD DE LOS DIFERENCIALES ADECUADA A LA RESISTENCIA MÁX. DE PUESTA A TIERRA PARA UNA TENSIÓN DE CONTACTO MÁXIMA DE 24 V

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026

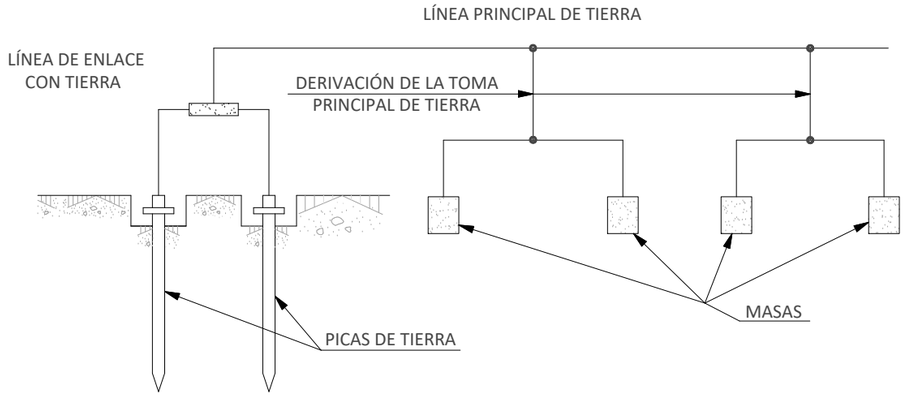
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN
PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. GRUPOS Y CUADROS

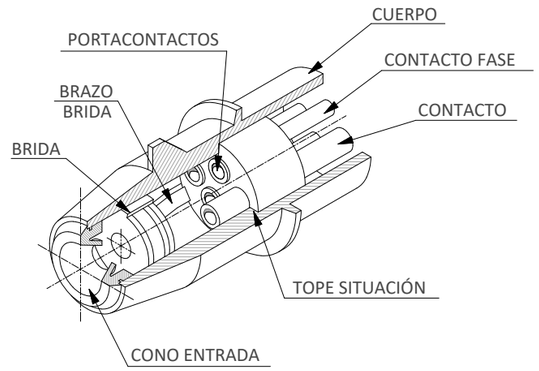
Nº DE PLANO: 3.9

PROTECCIONES ELÉCTRICAS
(NORMAS GENERALES)

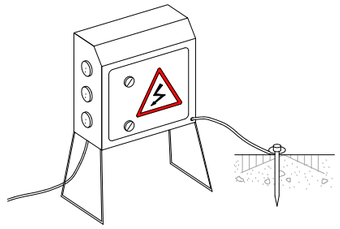
ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)



CUADRO ELÉCTRICO PROVISIONAL DE OBRA

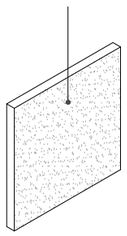


NOTA: CERRADOS BAJO LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

ELECTRODOS

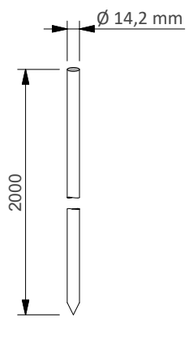
PLACAS DE COBRE

DIMENSIONES MÍNIMAS DE LA PLACA DE COBRE
RECTANGULAR 1 X 0,5 m
CUADRADO 1 X 1 m
ESPESOR ≥ 2 mm

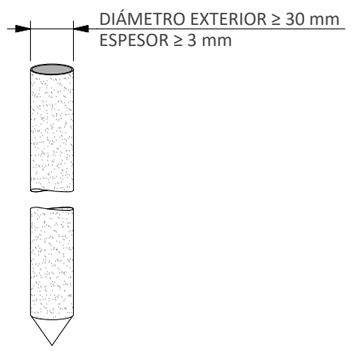


PICAS COBRE

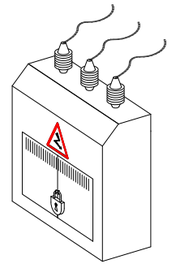
MACIZAS



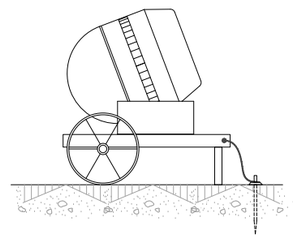
TUBULARES



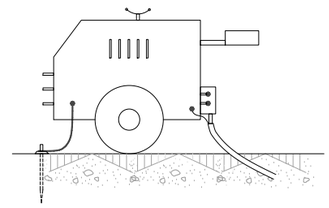
CUADRO GENERAL FIJO



EN MAQUINARIA ELÉCTRICA



EN GRUPO ELECTRÓGENO

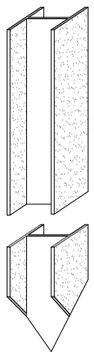


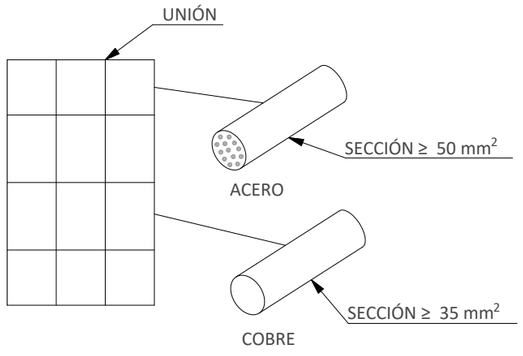
NOTA: IMPRESCINDIBLE INSTALAR LA TOMA DE TIERRA, CABLE DE MASA Y SE EVITARÁN ZONAS HÚMEDAS

CABLE ENTERRADO

PERFILES

SECCIÓN ≥ 350 mm²
ESPESOR ≥ 5mm





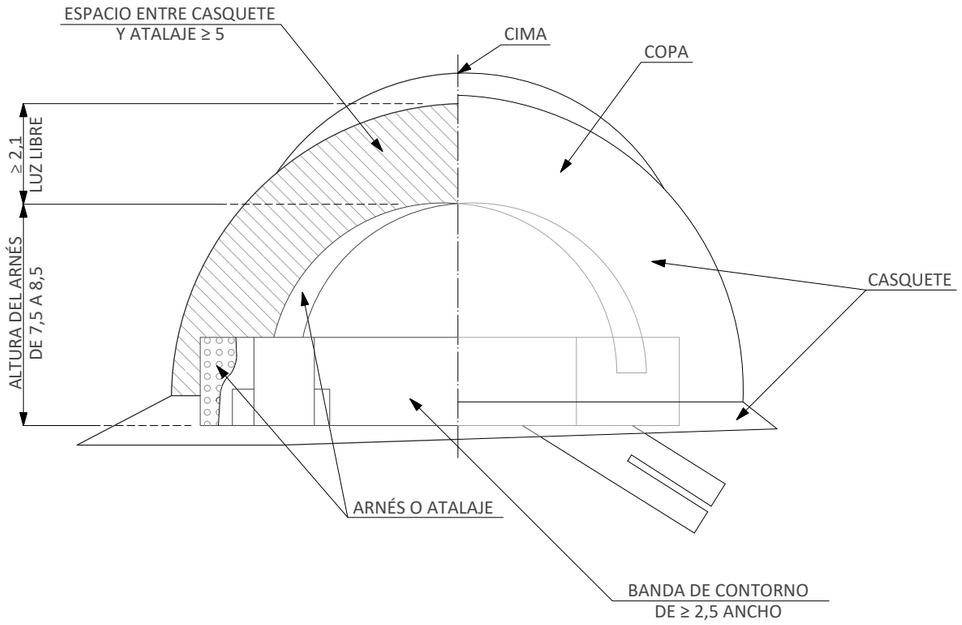
PUESTAS A TIERRA

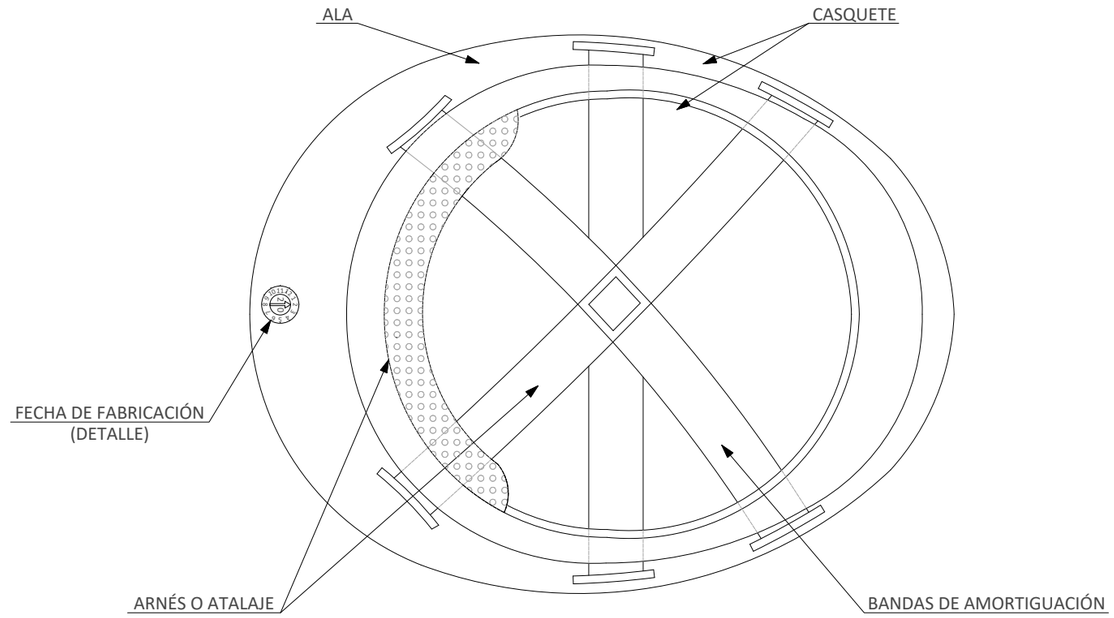
TABLA 1

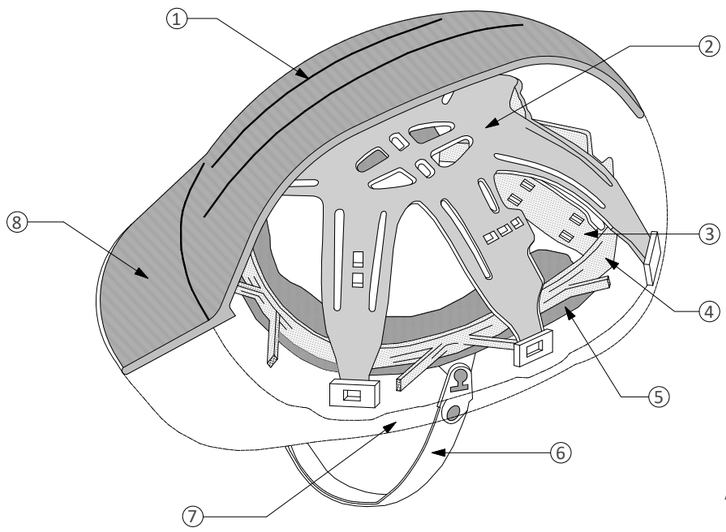
ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ω
PLACA ENTERRADA	$R = 0{,}8\,\frac{\rho}{P}$
PLACA VERTICAL	$\Omega = \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$\Omega = \frac{20}{L}$
ρ. RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ω - m) P. PERÍMETRO DE LA PLACA (m) L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A:
- 24 V PARA LOCALES CONDUCTORES
- 50 V PARA LOCALES AISLANTES

CASCO DE PROTECCIÓN







ARNÉS
- 1- CASQUETE
- 2- COFIA
- 3- BANDA NUCA
- 4- BANDA CABEZA
- 5- BANDA CONFORT
- 6- BARBOQUEJO
- 7- ALA
- 8- VISERA

CASCO DIELÉCTRICO

CLASE 0	V_{CA} < 1000 V
	V_{CC} < 1500 V

FECHA DE FABRICACIÓN

LA ENUMERACIÓN PERIMETRAL PERTENECE AL MES Y EL NÚMERO CENTRAL AL AÑO.
CADUCA A LOS 5 AÑOS



FABRICADO EN FEBRERO 2020

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

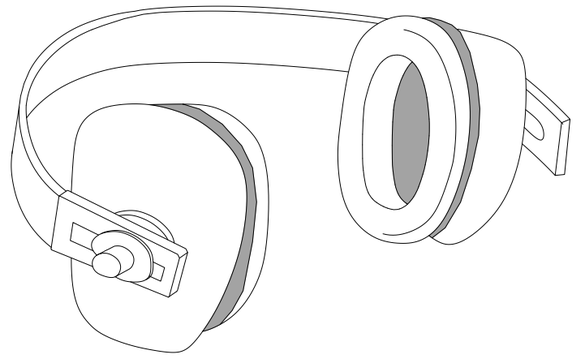
DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Nº DE PLANO: 4.1

HOJA 1 DE 1



CLASE "A" ARNÉS EN LA CABEZA



CLASE "B" ARNÉS EN LA NUCA

IMÁGENES DE REFERENCIA



PROTECCIONES ESTÁNDAR



PROTECCIONES ACOPLABLES A CASCO



PROTECCIONES CON REDUCCIÓN ACTIVA



TAPONES DESECHABLES



TAPONES REUTILIZABLES



TAPONES REUTILIZABLES CON CORDÓN



TAPONES REUTILIZABLES CON ARNÉS

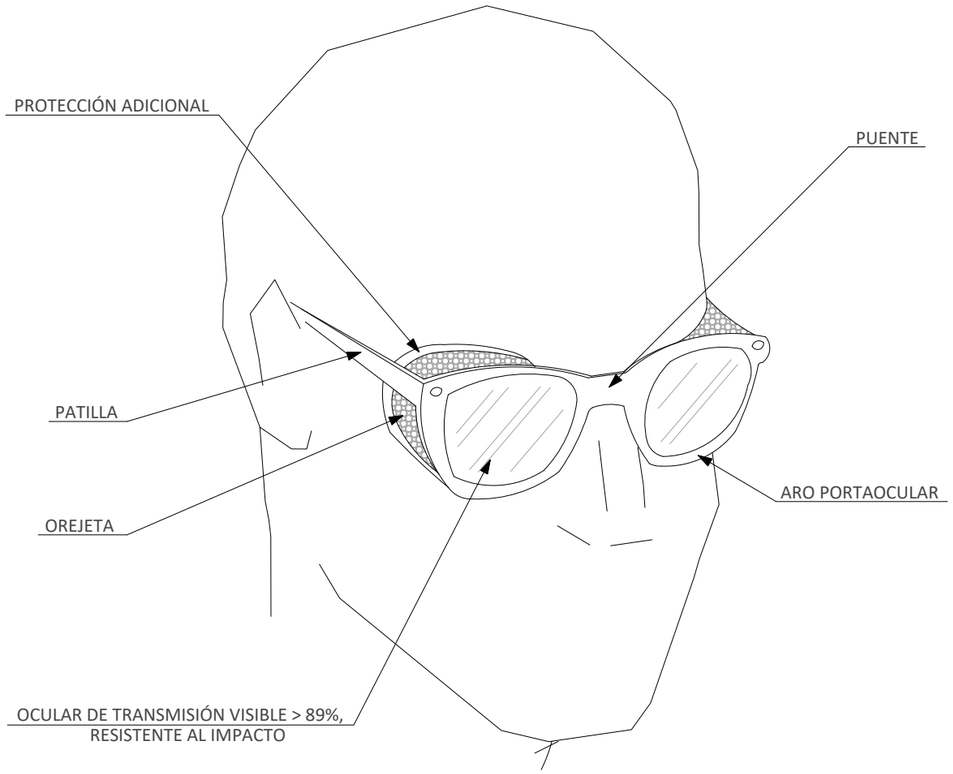
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

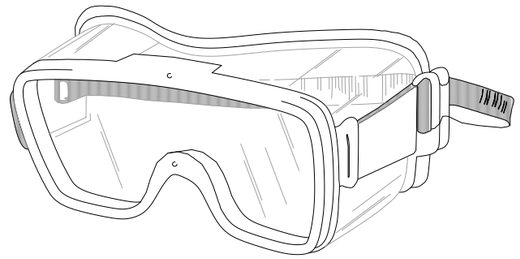
PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PROTECCIONES AUDITIVAS	4.2 HOJA 1 DE 1

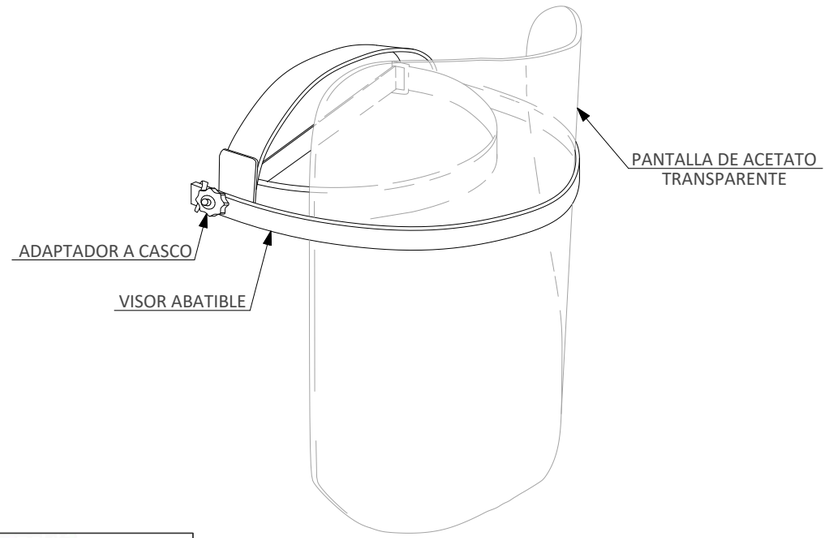
GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL



GAFAS DE MONTURA INTEGRAL



PANTALLA FACIAL



IMÁGENES DE REFERENCIA



GAFA DE MONTURA UNIVERSAL



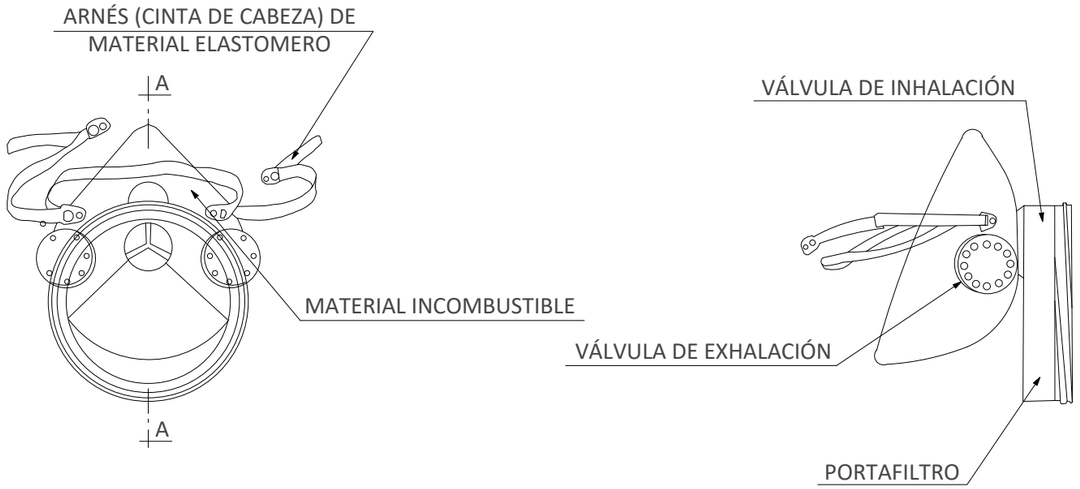
GAFA DE MONTURA INTEGRAL



PANTALLA FACIAL

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026 · ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3 · DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PROTECCIONES FACIALES Y OCULARES	Nº DE PLANO: 4.3 · HOJA 1 DE 1

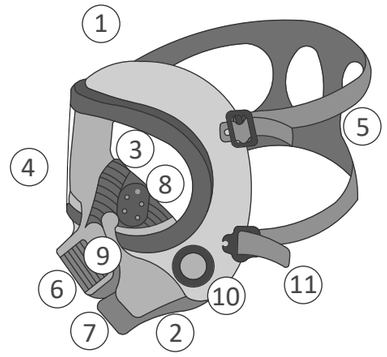
MASCARILLA ANTIPOLVO



EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO



MÁSCARA



1. CUERPO DE LA MÁSCARA
2. BORDE DE ESTANQUEIDAD
3. VISOR
4. MASCARILLA INTERIOR
5. ARNÉS DE CABEZA
6. PIEZA DE CONEXIÓN
7. VÁVULA DE DE EXHALACIÓN
8. VÁLVULA DE AIREACIÓN DEL VISOR
9. VÁLVULA DE INHALACIÓN
10. MEMBRANA FÓNICA
11. CINTA DE TRANSPORTE

IMÁGENES DE REFERENCIA



MÁSCARA DE FILTRANTE UNA VÁLVULA



MÁSCARILLA FILTRANTE UNA VÁLVULA



MÁSCARA FILTRANTE DOS VÁLVULAS



EQUIPO RESPIRATORIO AISLANTE AUTÓNOMO



MASCARILLA FILTRANTE DOS VÁLVULA



FILTRO DE PARTÍCULAS, GASES O COMBINADO PARA MÁSCARA O MASCARILLA



MASCARILLA AUTOFILTRANTE CON VÁLVULA

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026 · ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3 · DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS	Nº DE PLANO: 4.4 · HOJA 1 DE 1



GUANTES PARA RIESGO TÉRMICO CALOR



GUANTES PARA AGRESIONES MECÁNICAS



GUANTES CONTRA AGRESIONES QUÍMICAS



GUANTES PARA FUEGO



GUANTES PARA FRÍO



GUANTES DIELÉCTRICOS

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

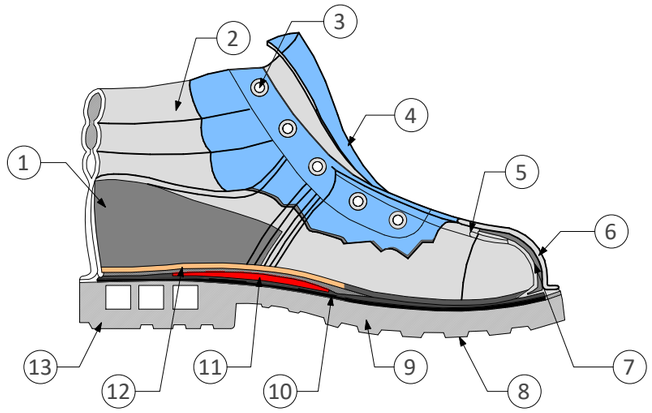
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Nº DE PLANO: 4.5

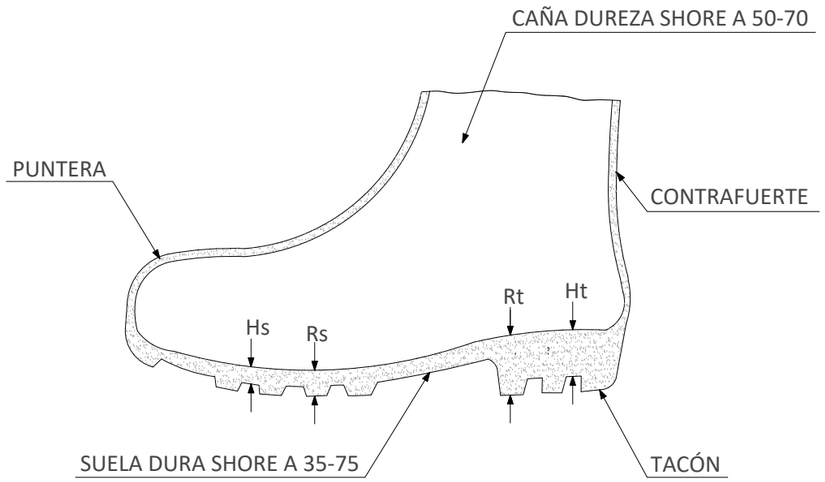
HOJA 1 DE 1

CALZADO DE PROTECCIÓN



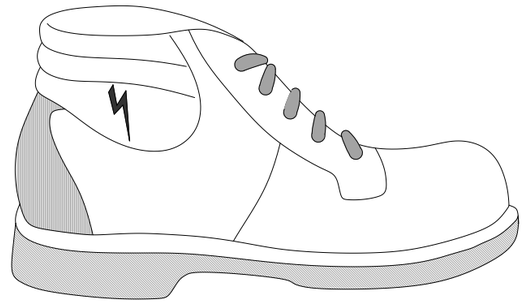
1 - CONTRAFUERTE
2 - PROTECCIÓN TOBILLO
3 - OJETES
4 - LENGÜETA
5 - CAÑA
6 - EMPEINE
7 - TOPE DE SEGURIDAD O DE PROTECCIÓN
8 - RESALTE
9 - SUELA
10 - PLANTILLA RESISTENTE A LA PERFORACIÓN
11 - CAMBRIÓN
12 - PALMILLA
13 - TACÓN

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs- HENDIDURA DE LA SUELA = 5 mm
Rs- RESALTE DE LA SUELA = 9 mm
Ht- HENDIDURA DEL TACÓN = 20 mm
Rt- RESALTE DEL TACÓN = 25 mm

BOTA DIELÉCTRICA



PUNTERA DE PLÁSTICO
TRABAJOS PARA B.T Y MANIOBRAS EN B.T.



POLAINAS

IMÁGENES DE REFERENCIA



BOTA DE SEGURIDAD DIELÉCTRICA AISLANTE



BOTA DE SEGURIDAD



BOTA DE GOMA DE SEGURIDAD

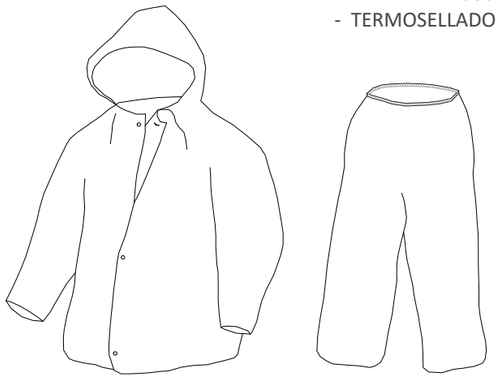


RODILLERA

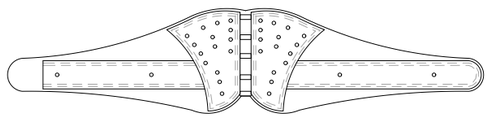
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz · DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026 · ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS	Nº DE PLANO: 4.6 · HOJA 1 DE 1

TRAJE IMPERMEABLE

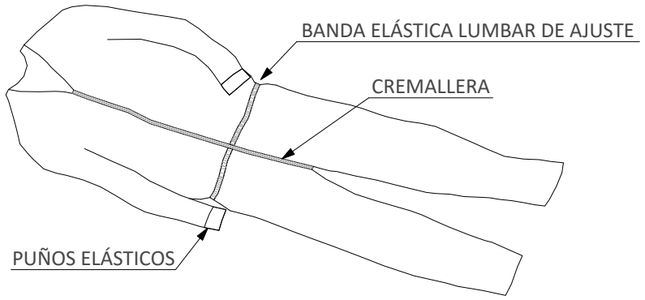
- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO

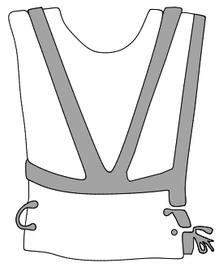


CINTURÓN ANTIVIBRATORIO



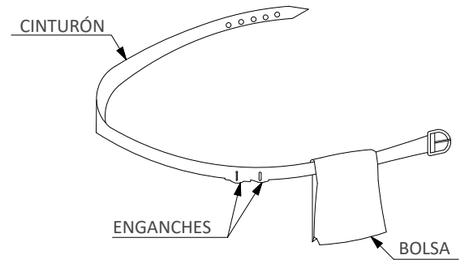
MONO DE TRABAJO





CHALECOS DE ALTA VISIBILIDAD

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

IMÁGENES DE REFERENCIA



MONO O BUZO DE TRABAJO



MONO O BUZO IMPERMEABLE



MONO O BUZO PARA TRABAJOS BT



CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS



ARO SALVAVIDAS HOMOLOGADO



CHALECO SALVAVIDAS HOMOLOGADO



MONO O BUZO DE ALTA VISIBILIDAD



CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD



CHAQUETA IMPERMEABLE



PROTECCIONES IMPERMEABLES



FAJA DE PROTECCÓN LUMBAR

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid **PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I** PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PROTECCIÓN DEL CUERPO	Nº DE PLANO: 4.7 HOJA 1 DE 1

SUBSISTEMA DE CONEXIÓN

DISPOSITIVO DE ANCLAJE
(ESTRUCTURA SOPORTE)

DISPOSITIVOS ANTICAÍDAS

ABSORBEDOR DE ENERGÍA

ARNÉS ANTICAÍDA

CONECTORES



CABLE DE ACERO PARA AMARRE



ESLINGA DE POLIAMIDA PARA AMARRE



CUERDA DE FIBRA PARA AMARRE

SISTEMAS ANTICAÍDAS



ANTICAÍDAS DESLIZANTE



DISPOSITIVO RETRÁCTIL



MOSQUETONES



ABSORBEDOR DE ENERGÍA

TIPOS DE ARNÉS DE SEGURIDAD



1 PUNTO DE AMARRE DORSAL

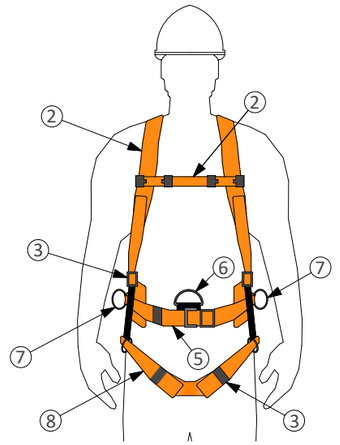


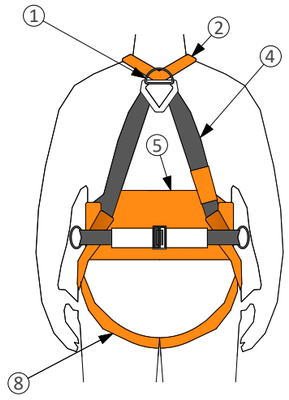
2 PUNTO DE AMARRE DORSAL ESTERNAL



3 PUNTO DE AMARRE DORSAL + CINTURÓN

TIPO DORSAL + CINTURÓN





1 - PUNTO DE ANCLAJE DORSAL
2 - CINTAS ELÁSTICAS
3 - HEBILLA DE REGULACIÓN
4 - ACOLCHADO EXTRA EN ESPALDA
5 - CINTURÓN DE POSICIONAMIENTO
6 - ANCLAJE DE CINTURÓN
7 - ANILLAS PARA ACCESORIOS
8 - ACOLCHADO EXTRA EN PERNERA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
PROTECCIÓNES PARA TRABAJOS EN ALTURA

Nº DE PLANO: 4.8

HOJA 1 DE 1



MASCARILLA RESPIRATORIA PARA HUMOS METÁLICOS O EQUIPO RESPIRATORIO AUXILIAR: REEMPLAZADA UNA VEZ A LA SEMANA SE COLOCA POR DEBAJO DE LA MÁSCARA DE SOLDAR

GORRO: PROTEGE EL CABELLO Y EL CUERO CABELLUDO, ESPECIALMENTE CUANDO SE HACE SOLDADURA POR ENCIMA DE LA CABEZA



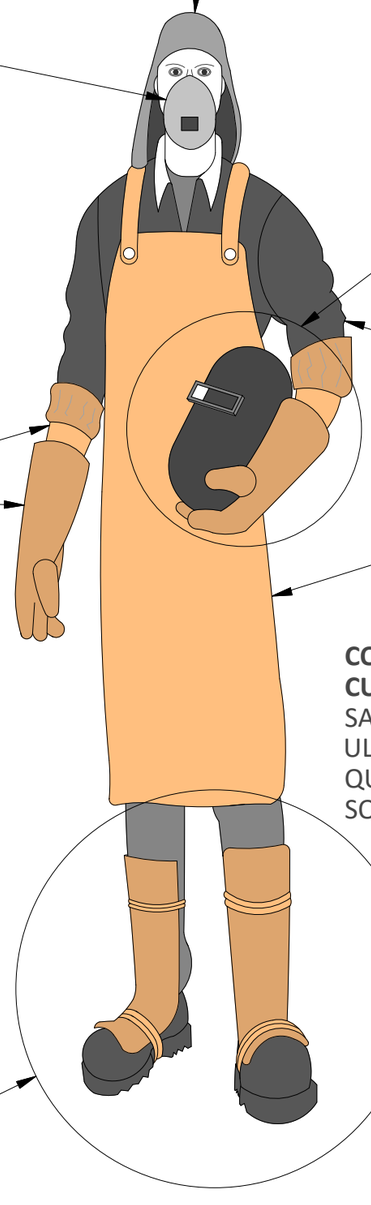


MÁSCARA DE SOLDAR: PROTEJE LOS OJOS, LA CARA, EL CUELLO Y DEBE ESTAR PROVISTA DE FILTROS INACTÍNICOS DE ACUERDO AL PROCESO E INTENSIDADES DE CORRIENTE EMPLEADA





GUANTES DE CUERO Y MANGUITOS: TIPO MOSQUETERO CON COSTURA INTERNA PARA PROTEGER LAS MANOS, MUÑECAS Y ANTEBRAZOS







COLETO, DELANTAL, CASACA O TRAJE DE CUERO: PARA PROTEGERSE DE SALPICADURAS Y EXPOSICIÓN A RAYOS ULTRAVIOLETAS DEL ARCO Y PARA EVITAR QUEMADURAS POR METAL FUNDIDO AL SOBREPASAR LA ALTURA DE LA CABEZA



POLAINAS: CUANDO ES NECESARIO HACER SOLDADURA EN POSICIONES VERTICALES

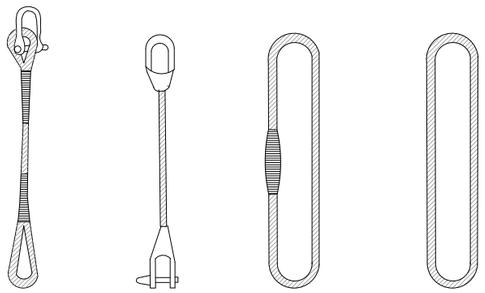


ZAPATOS DE SEGURIDAD: QUE CUBRAN LOS TOBILLOS PARA EVITAR EL ATRAPE DE SALPICADURA

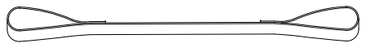
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. D. Ramón Salas de la Cruz DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PROTECCIONES PARA EL SOLDADOR	Nº DE PLANO: 4.9 HOJA 1 DE 1

TIPOS DE ESTROBOS

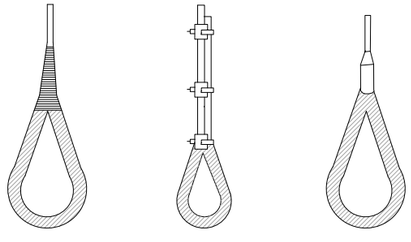




ESLINGAS



GAZAS



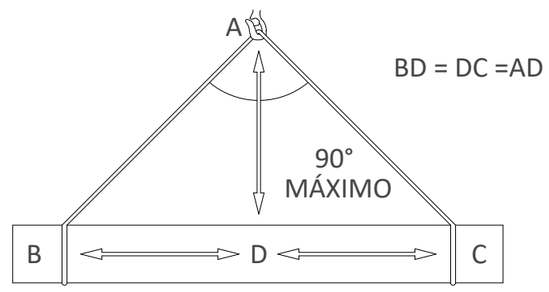
MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

ÁNGULO 30°..≥.. 1000kg
ÁNGULO 60°..... 850kg
ÁNGULO 90°..≤.. 750kg



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PELOS	DISTANCIA ENTRE PELOS
Hasta 12 mm	3	6 DIÁMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIÁMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIÁMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIÁMETRO

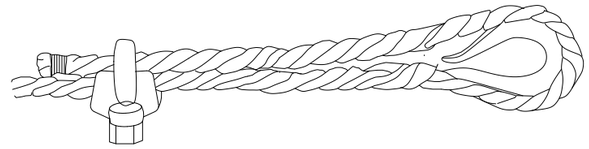


MÉTODO CORRECTO

MÉTODOS INCORRECTOS

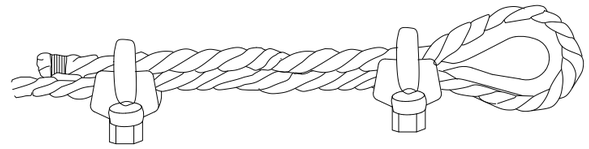
COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS (MÉTODO DE INSTALACIÓN DE LAS GRAPAS)

PRIMERA OPERACIÓN



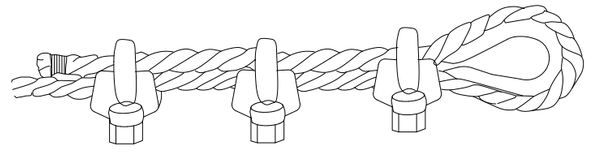
APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA : SE DEJARÁ UNA LONGITUD DE CABLE ADECUADA PARA PODER APLICAR LAS GRAPAS EN NÚMERO Y ESPACIAMIENTO DADOS POR LA TABLA. SE COLOCA LA PRIMERA A UNA DISTANCIA DEL EXTREMO DEL CABLE IGUAL A LA ANCHURA DE LA BASE DE LA GRAPA. LA CONCAVIDAD DEL PERNO EN FORMA DE "U" APRIETA EL EXTREMO LIBRE DEL CABLE. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA : SE COLOCARÁ TAN PRÓXIMA A LA GAZA COMO SEA POSIBLE.
LA CONCAVIDAD DEL PERNO EN FORMA DE "U", APRIETA EL EXTREMO LIBRE DEL CABLE. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.

TERCERA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LAS DEMÁS GRAPAS : SE COLOCARÁN DISTANCIÁNDOLAS A PARTES IGUALES ENTRE LAS DOS PRIMERAS (A DISTANCIA NO MAYOR QUE LA ANCHURA DE LA BASE DE LA GRAPA). SE GIRAN LAS TUERCAS Y SE TENSA EL CABLE.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS

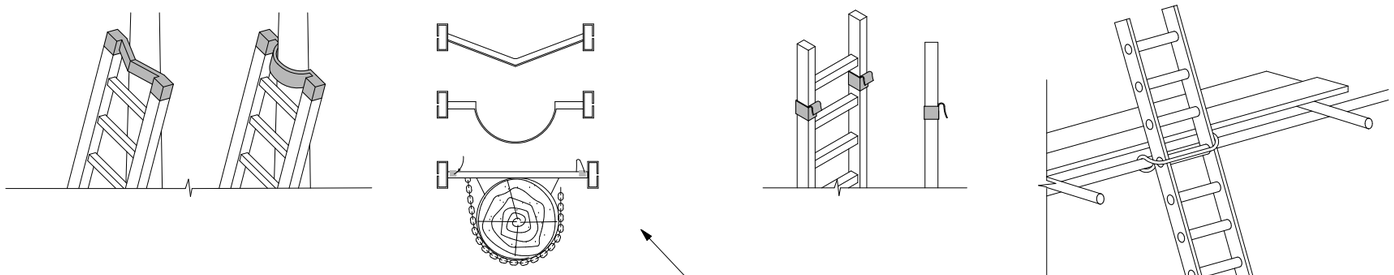
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

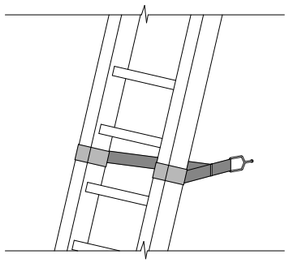
PLAN2500 SANEA

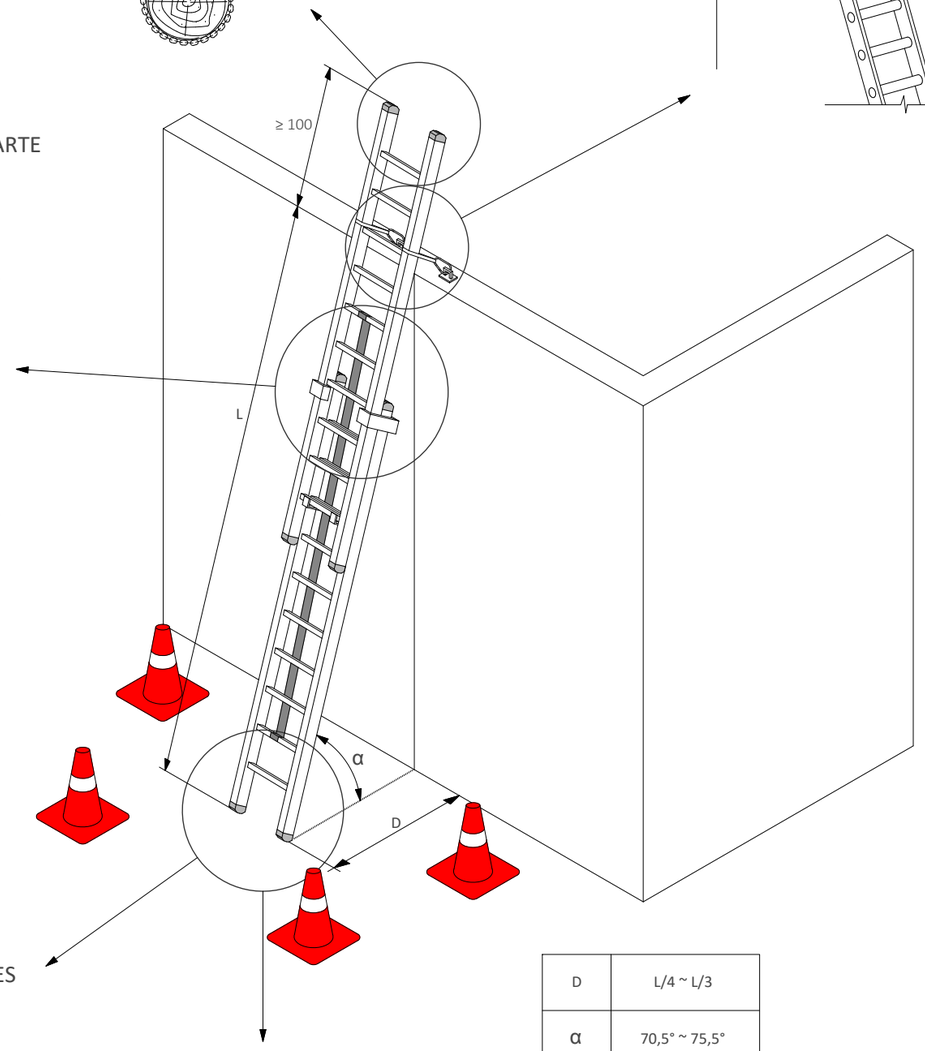
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	MEDIOS AUXILIARES ESLINGAS Y ESTRIBOS. DETALLES	5.1 HOJA 1 DE 1

POSIBLES SUJECIONES EN LA PARTE SUPERIOR



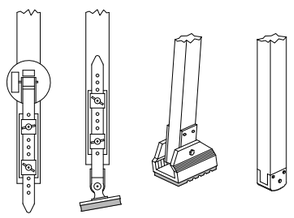
POSIBLES SUJECIONES EN LA PARTE INTERMEDIA



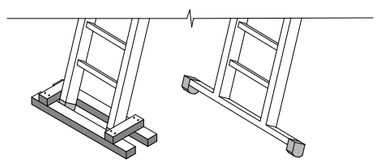


D	L/4 ~ L/3
α	70,5° ~ 75,5°

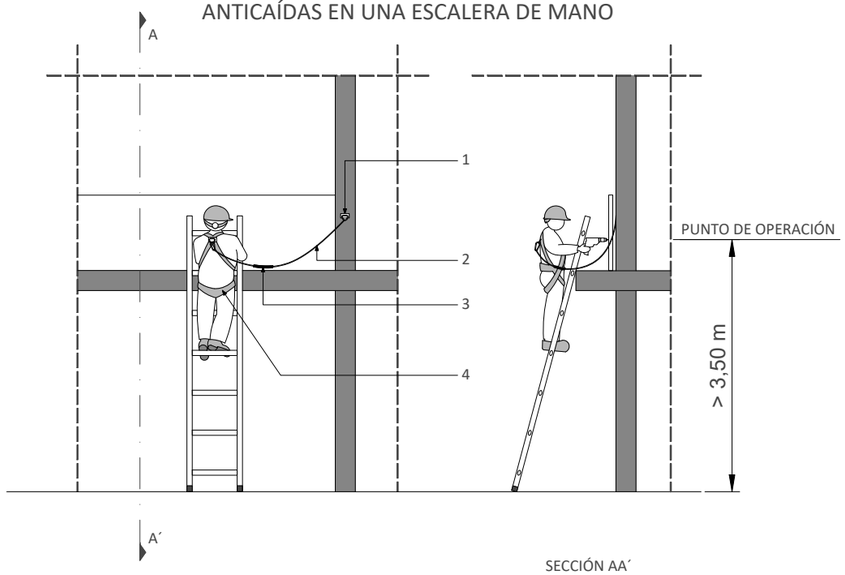
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



POSIBLES APOYOS DE LA ESCALERA



EJEMPLO DE UTILIZACIÓN SISTEMA ANTICAÍDAS EN UNA ESCALERA DE MANO

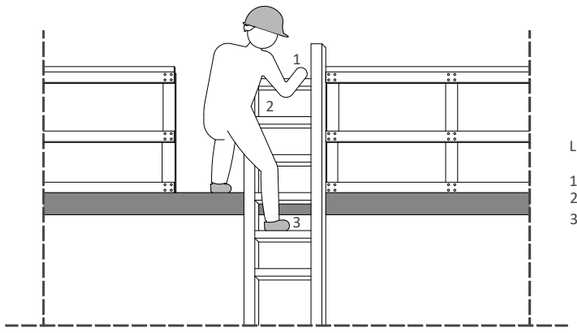


SECCIÓN AA´

LEYENDA

1 PUNTO DE ANCLAJE
2 ELEMENTO DE AMARRE
3 ABSORBEDOR DE ENERGÍA
4 ARNÉS ANTICAÍDAS

ASCENSO Y DESCENSO POR UNA ESCALERA DE MANO, MANTENIENDO TRES PUNTOS DE CONTACTO



LEYENDA

1 PUNTO DE ANCLAJE
2 ELEMENTO DE AMARRE
3 ABSORBEDOR DE ENERGÍA

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: MEDIOS AUXILIARES — ESCALERA DE MANO. DETALLES

Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 1 DE 1



CUBILOTE DE HORMIGONADO

- SUSPENDER SIEMPRE CON CADENAS O CABLES
- NO SOBREPASAR LA CARGA MÁXIMA



TRANSPALETA

- COMPENSAR LA CARGA EN EL HABITÁCULO
  EN SUS LATERALES Y DE DELANTE HACIA ATRÁS



CARRETILLA DE MANO

- CHEQUEAR PRESIÓN DEL NEUMÁTICO
- COMPENSAR LA CARGA EN EL HABITÁCULO
  EN SUS LATERALES Y DE DELANTE HACIA ATRÁS

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: MEDIOS AUXILIARES
CARRETILLA DE MANO, CUBILOTE DE HORMIGONADO Y TRANSPALETA

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 1 DE 1



PORTÁTIL LUMINOSO DE MANO





TORRE DE ILUMINACIÓN



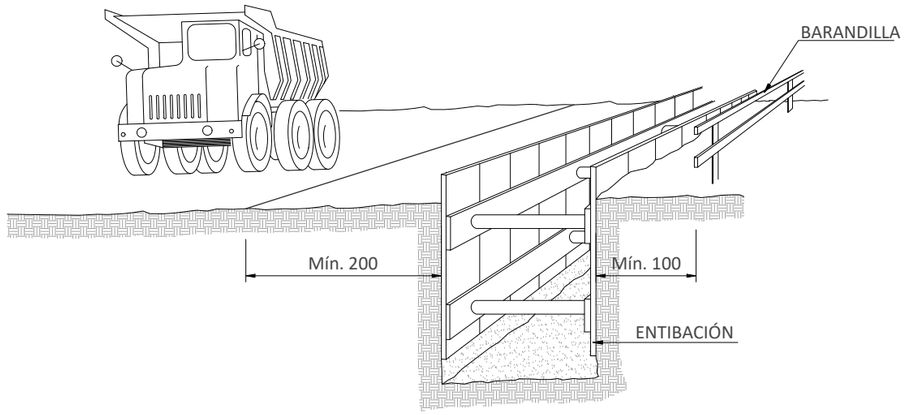
FOCO PORTÁTIL CON SOPORTE

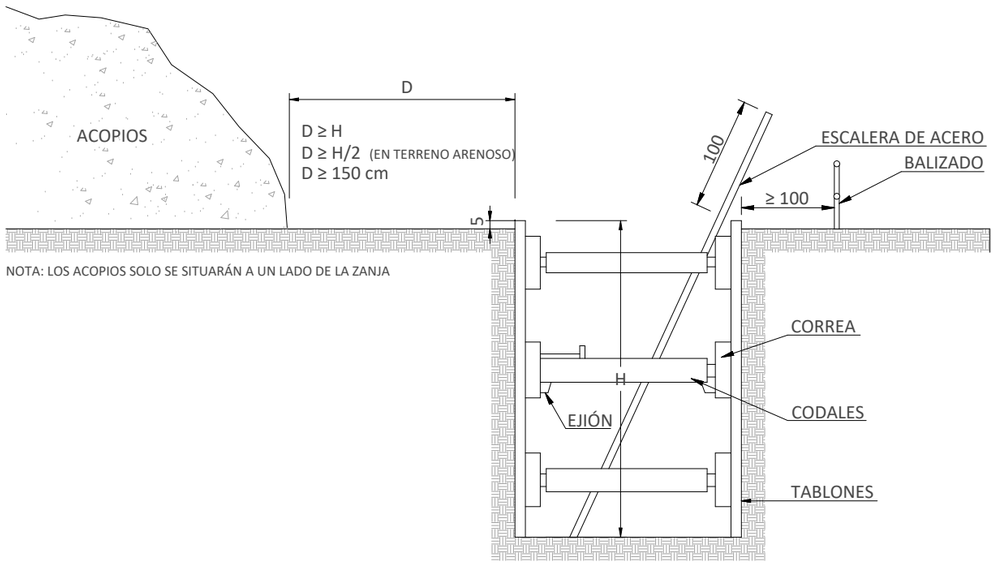
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: MEDIOS AUXILIARES — SISTEMA DE ILUMINACIÓN PROVISIONAL

Nº DE PLANO: 5.4

HOJA 1 DE 1

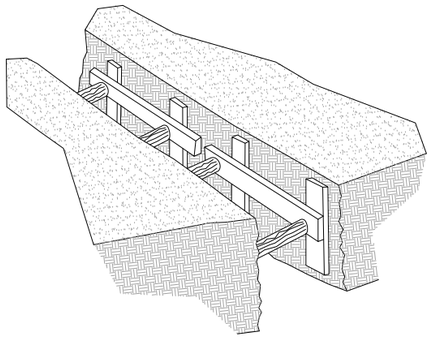




NOTA: LOS ACOPIOS SOLO SE SITUARÁN A UN LADO DE LA ZANJA

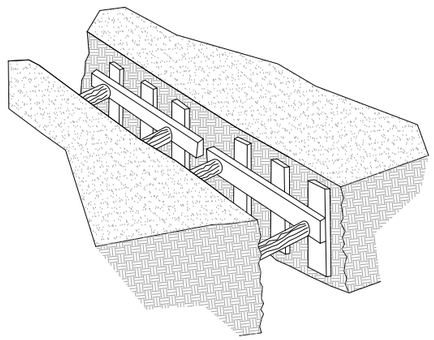
ENTIBACIÓN LIGERA

- SE COLOCA EL MATERIAL DE CONTENCIÓN DE FORMA REPARTIDA Y CUBRIENDO MENOS DEL 50 % DE LA SUPERFICIE.
- PUEDE UTILIZARSE EN TERRENOS ESTABLES Y CON PROFUNDIDAD DE HASTA 2,00 m, SIN SOLICITACIONES.



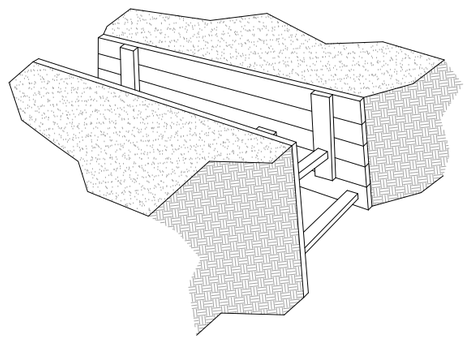
ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

- SE EFECTUARA COMO MÍNIMO EN TERRENOS SIN SOLICITACIÓN Y HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2,50 m, O CON PROFUNDIDADES INFERIORES SI HAY SOLICITACIÓN.



ENTIBACIÓN CUAJADA

- SE INSTALA PARA CUBRIR TODA LA SUPERFICIE DE LAS PAREDES EXCAVADAS, POR LO QUE ES ADECUADA PARA CASI LA TOTALIDAD DE LAS SITUACIONES Y OFRECE EL MAYOR PORCENTAJE DE GARANTÍAS.



ENTIBACIONES GENERALES EN FUNCIÓN DEL SUELO Y LA PROFUNDIDAD

TIPO DE TERRENO	SOLICITACIÓN	TIPO DE CORTE	PROFUNDIDAD P DEL CORTE EN cm			
			< 130	130-200	200-250	> 250
COHERENTE	SIN SOLICITACIÓN	ZANJA POZO	———	LIGERA	SEMICUAJADA	CUAJADA
	SOLICITACIÓN DE VIAL	ZANJA POZO	LIGERA	SEMICUAJADA	CUAJADA	
	SOLICITACIÓN DE CIMENTACIÓN	CUALQUIERA	CUAJADA			
SUELTO	CUALQUIERA	CUALQUIERA	CUAJADA			

NOTA: ENTIBACIONES CONFORMES A ESTUDIO GEOTÉCNICO

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

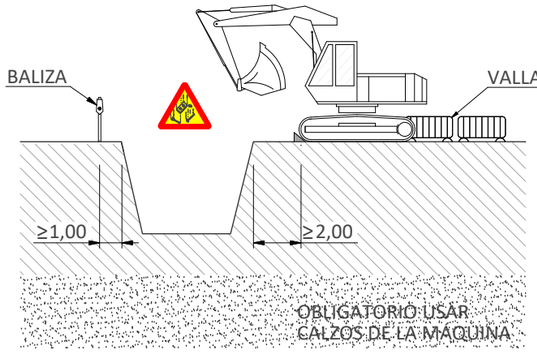
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

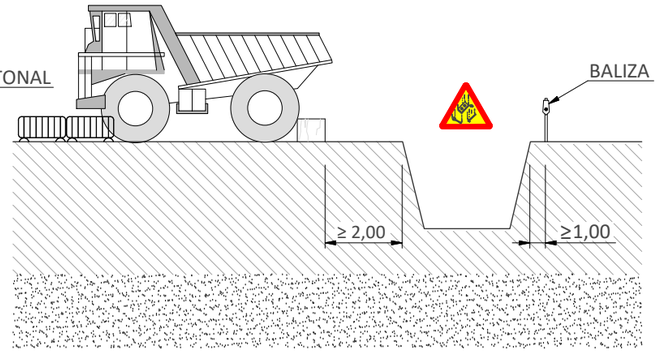
DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS EXCAVACIONES Y ZANJAS

Nº DE PLANO: 6.1

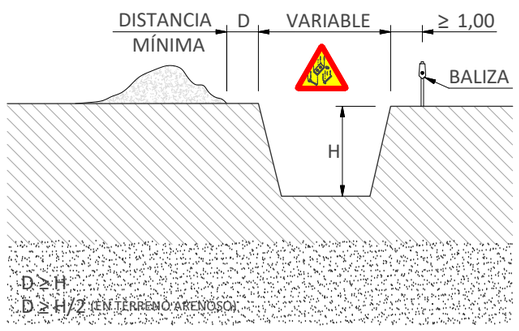
EXCAVACIÓN

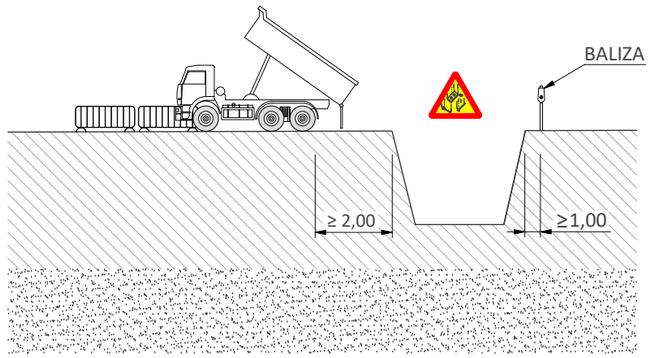


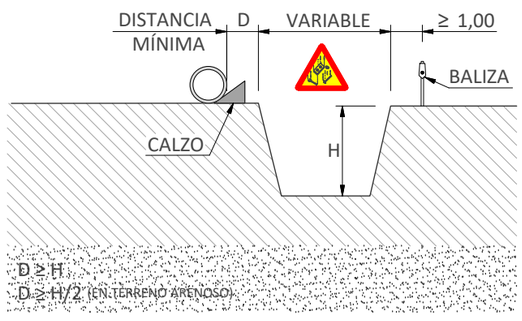
CARGA Y DESCARGA

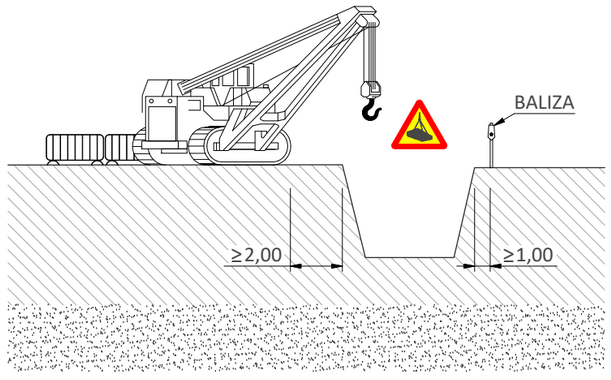


ACOPIOS

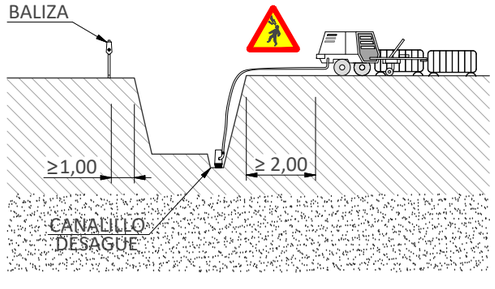




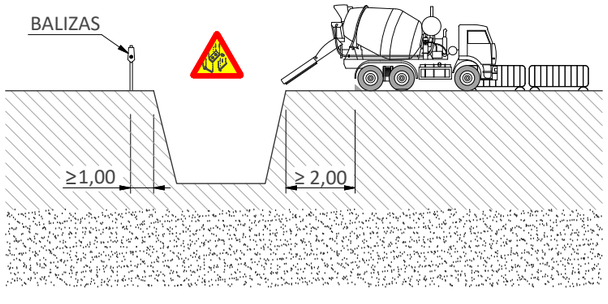




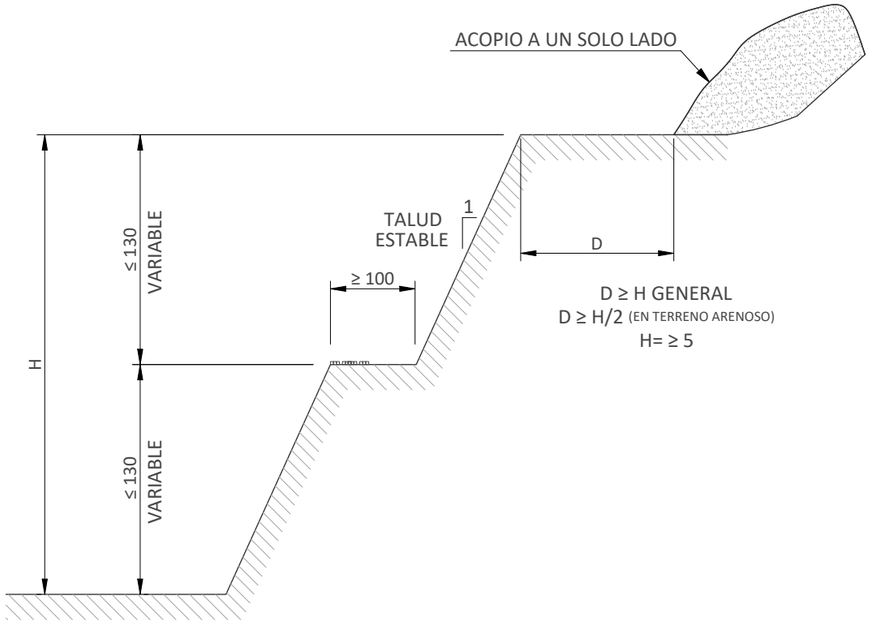
AGOTAMIENTOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



NORMAS EXCAVACIONES. DISPOSICIÓN DE BERMAS EN TALUDES. SIN ENTIBACIÓN

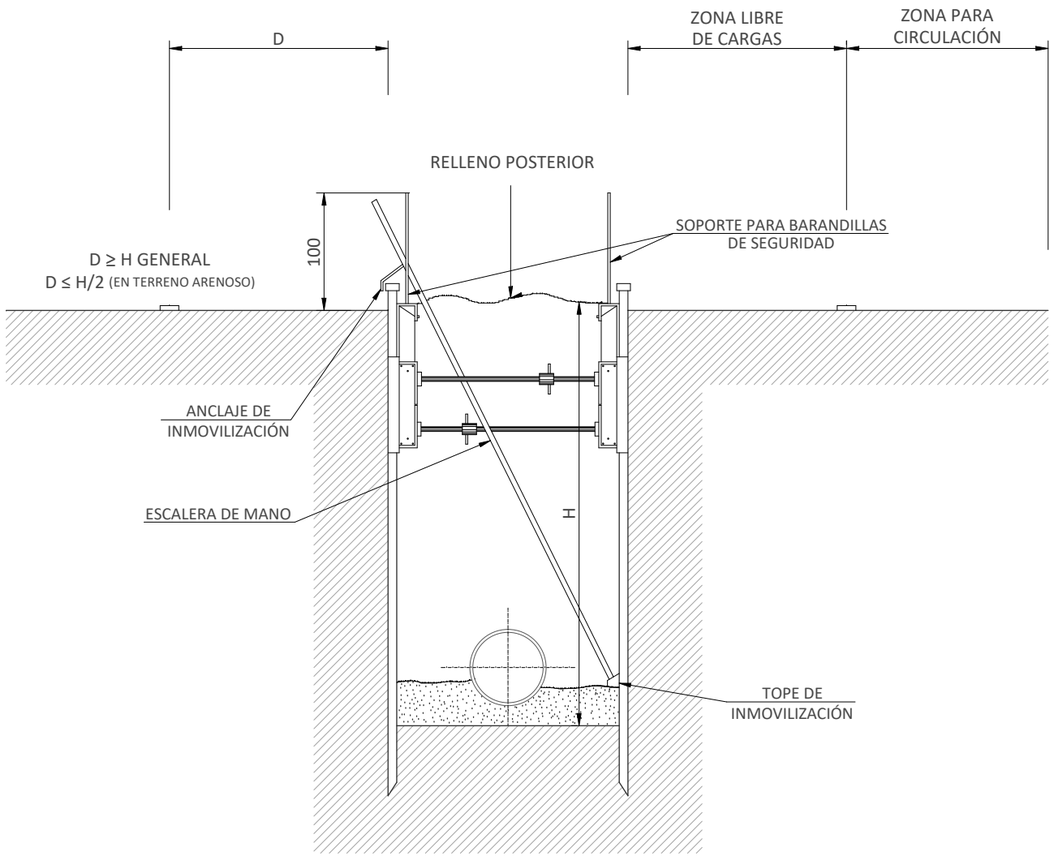


NOTA:

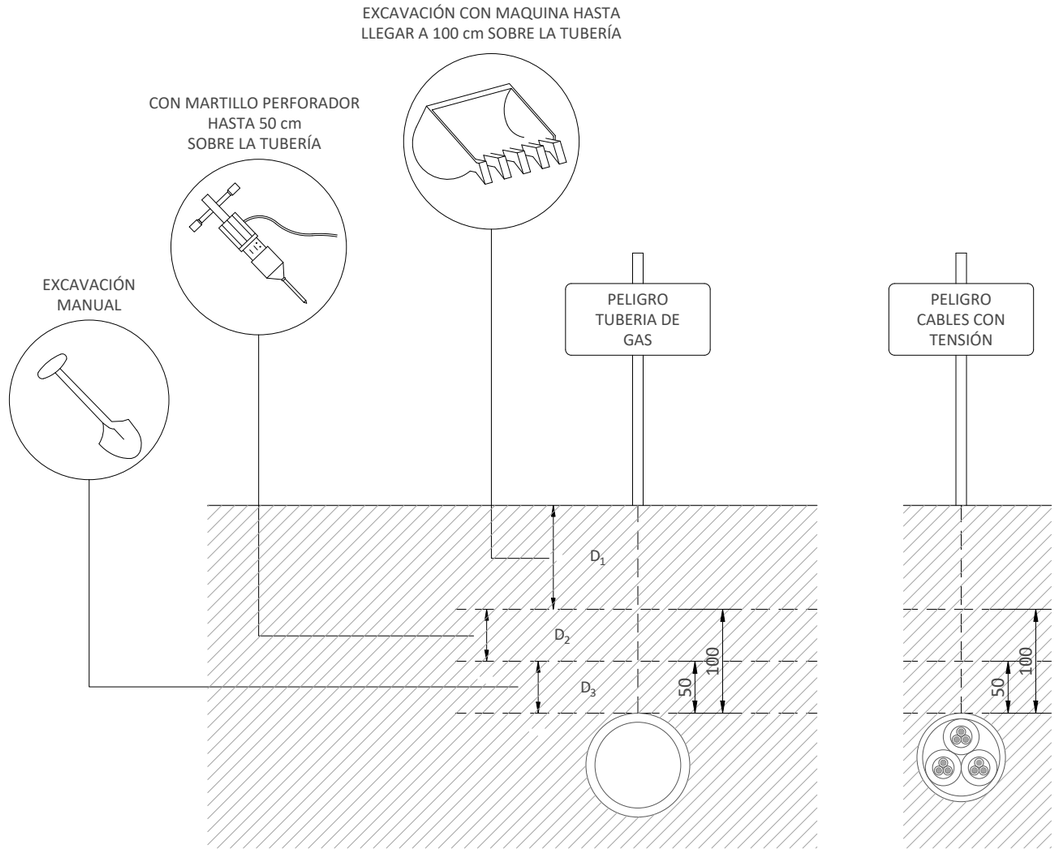
SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO SIGUIENDO LAS INDICACIONES DEL ANEJO GEOTÉCNICO.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

DISPOSICIÓN DE ENTIBACIÓN



DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES



D_1 = TERRENO A MÁS DE 100 cm DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DEL TUBO
D_2 = TERRENO ENTRE 100 cm Y 50 cm
D_3 = TERRENO A MÁS DE 50 cm

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

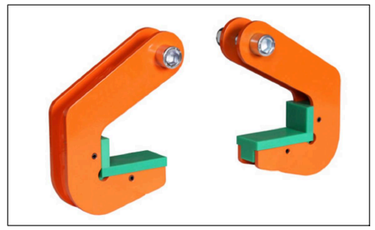
DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

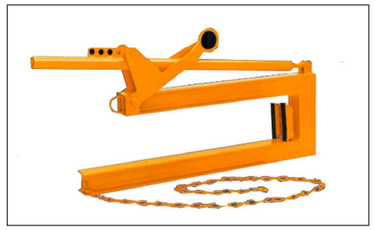
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS EXCAVACIONES Y ZANJAS

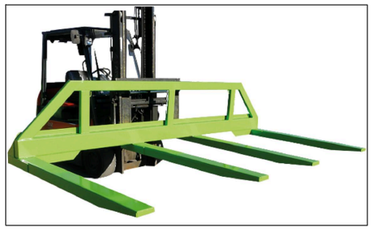
Nº DE PLANO: 6.1



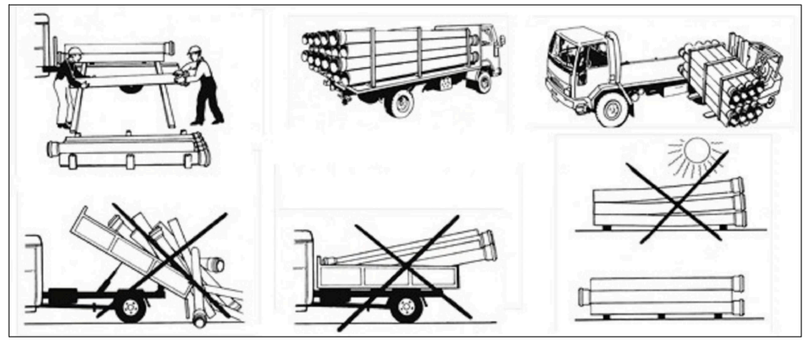
GANCHOS



HORQUILLA SIMPLE

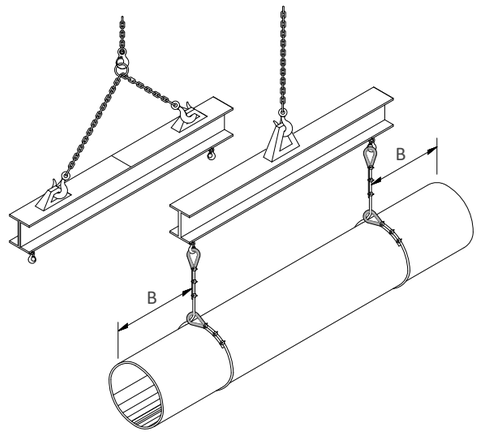


MULTIHORQUILLA



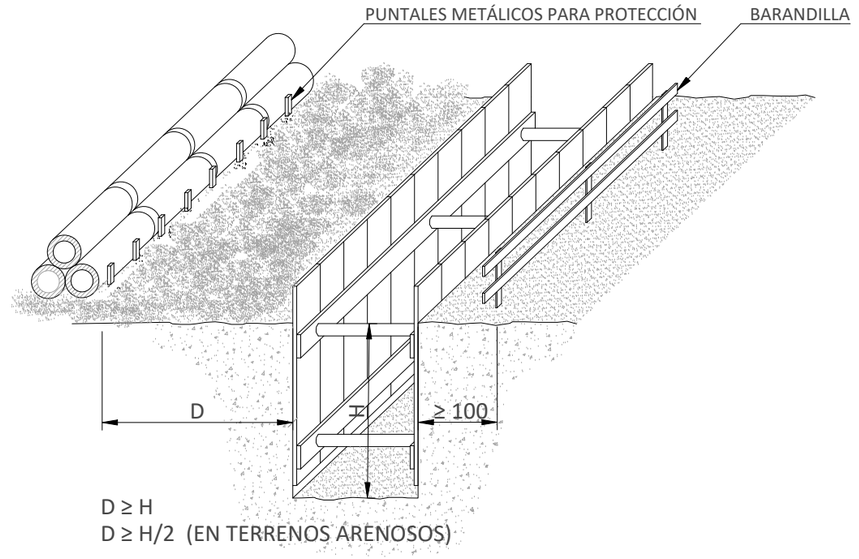


TIJERA



ESLINGA CON PUPUENTE

ACOPIO DE TUBERÍAS EN ZANJAS



D ≥ H
D ≥ H/2 (EN TERRENOS ARENOSOS)



PINZA DOBLE



TIJERA



PINZA SIMPLE



MORDAZAS

NOTA: EL TUBO QUE SE DESCARGA TIENE QUE GARANTIZAR EL EQUILIBRIO SUFICIENTE QUE PERMITA QUE EL APOYO EN EL SUELO SE REALICE EN TODA SU LONGITUD Y NO POR LA TESTA.
DURANTE LAS OPERACIONES DE DESCARGA DEBEN EVITARSE LOS IMPACTOS, Y SE DEPOSITARÁN LOS TUBOS EN EL SUELO SIN DEJARLOS CAER.
PARA CUALQUIER TUBERÍA EN GENERAL, Y PARA LAS TUBERÍAS PLÁSTICAS EN PARTICULAR, CUANDO SE USEN ESLINGAS O CADENAS, ÉSTOS DEBERÁN ESTAR FORRADAS DE GOMA, PLÁSTICO O CUALQUIER OTRO MATERIAL SIMILAR QUE EVITE ROCES QUE PUEDAN DAÑAR LOS TUBOS.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

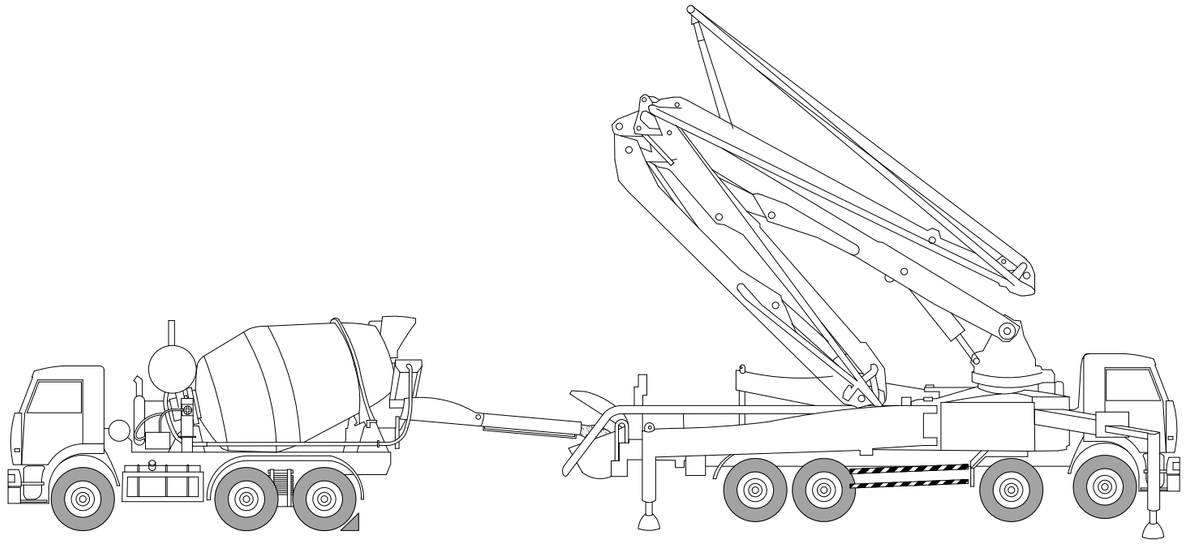
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS
DESCARGA Y ACOPIO DE TUBOS

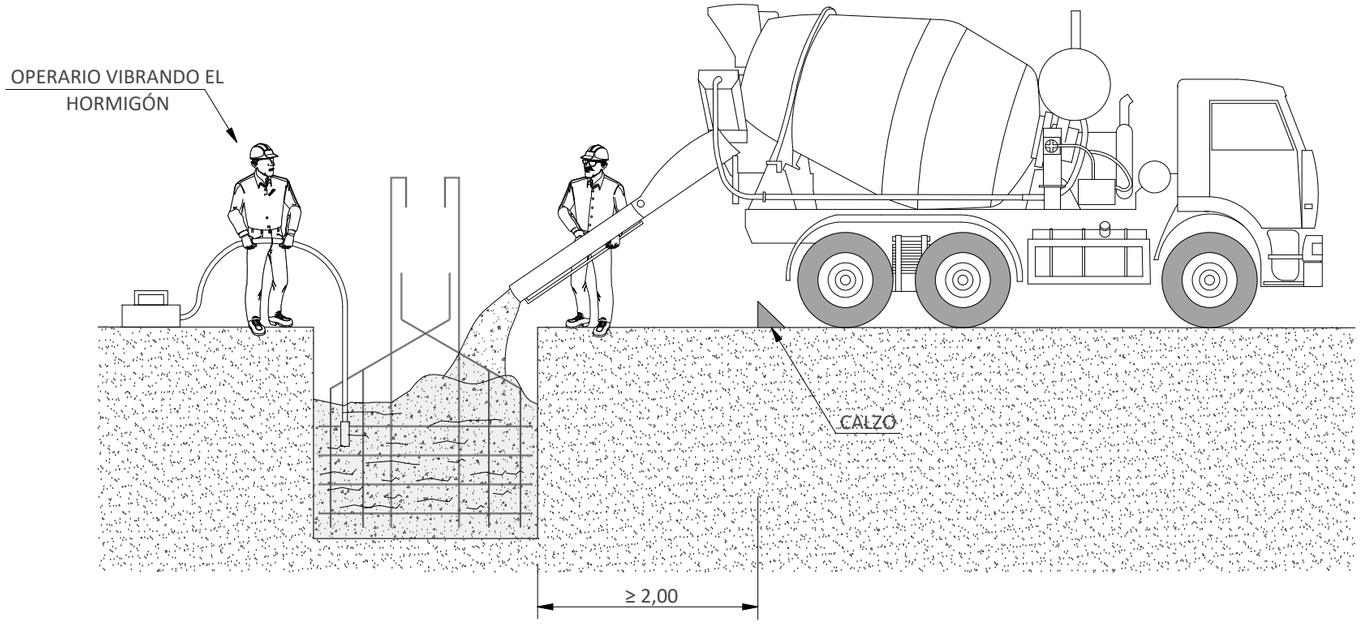
Nº DE PLANO: 6.2

HOJA 1 DE 1

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

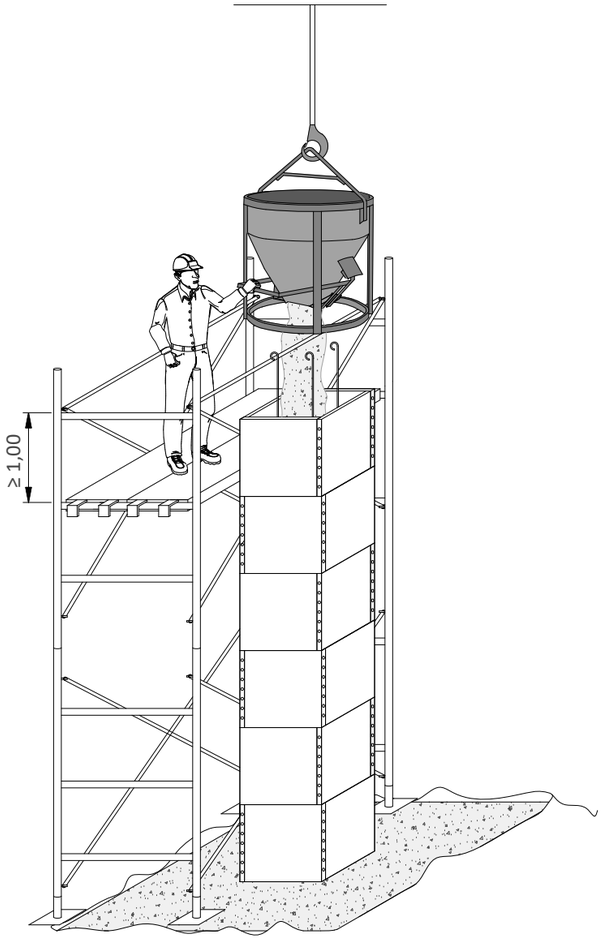


MEDIANTE CAMIÓN HORMIGONERA - A CAMIÓN BOMBA



MEDIANTE CAMIÓN HORMIGONERA DIRECTO A CIMENTACIÓN

HORMIGONADO EN PILARES SOBRE CIMIENTOS



MEDIANTE CAMIÓN HORMIGONERA - A CUBILOTE

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

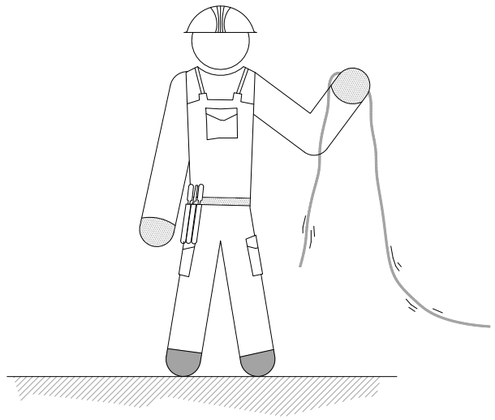
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS HORMIGONADOS

Nº DE PLANO: 6.3

HOJA 1 DE 1

ESTADO DE LOS CABLES



- EL SOLDADOR REVISARÁ EL ESTADO DE LOS CABLES AL COMIENZO DE LA JORNADA LABORAL.
- VIGILAR EL ESTADO DE LOS CABLES, LA TENSIÓN EN VACÍO PUEDE SER PELIGROSA.
- SOLO SE EMPLEARÁN CABLES Y EMPALMES EN PERFECTO ESTADO.

CONEXIÓN DEL CABLE DE MASA DEL EQUIPO DE SOLDAR



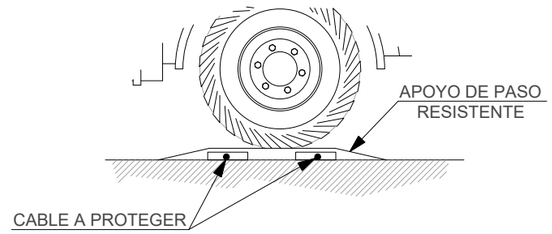
- DURANTE LAS OPERACIONES DE SOLDADURA DEBE ESTAR, EL CABLE DE MASA, CORRECTAMENTE CONECTADO.
- COMPROBAR LA CONEXIÓN CORRECTA DEL CABLE DE MASA.

CONEXIÓN DEL EQUIPO DE SOLDAR AL CIRCUITO



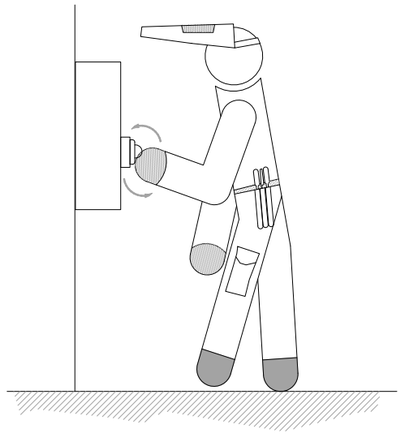
- LAS CONEXIONES FIJAS DE ENGANCHE A LA RED, EN EL CIRCUITO PRIMARIO, DEBERÁ INSTALARLAS SOLAMENTE EL ELECTRICISTA.

PASO DE VEHÍCULOS SOBRE CABLES



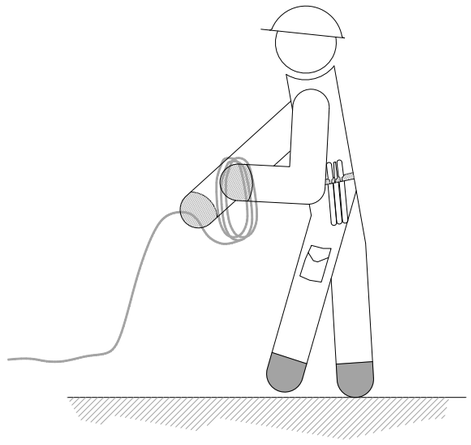
- SE EVITARÁ QUE PASEN VEHÍCULOS POR ENCIMA DE LOS CABLES, QUE SEAN GOLPEADOS, O QUE LAS CHISPAS DE SOLDADURA CAIGAN SOBRE ELLOS.
- LOS CABLES NO DEBERÁN CRUZAR UNA VÍA DE TRÁNSITO, SIN ESTAR PROTEGIDOS MEDIANTE APOYOS DE PASO RESISTENTES A LA COMPRENSIÓN.

MANIPULACIONES O INTERRUPCIONES DEL EQUIPO DE SOLDAR



- CORTAR LA CORRIENTE ANTES DE REALIZAR CUALQUIER MANIPULACIÓN DE LA MÁQUINA DE SOLDAR O PARA MOVERLA.
- NO DEJAR CONECTADAS LAS MÁQUINAS DE SOLDAR O GRUPOS ELECTRÓGENOS EN LOS DESCANSOS O COMIDAS.
- DESCONECTAR EN INTERRUPCIONES LARGAS O AL REALIZAR EMPALMES DE CABLES.
- EVITAR QUE LOS CABLES DESCANSEN SOBRE EQUIPOS CALIENTES, CHARCOS, BORDES AFILADOS O CUALQUIER OTRO LUGAR QUE PUDIERA PERJUDICAR AL AISLAMIENTO.

MANEJO Y TRANSPORTE DEL EQUIPO DE SOLDAR



- DESCONECTAR SIEMPRE DE LA RED ANTES DE REALIZAR TRASLADOS O TRANSPORTE.
- DESCONECTAR SIEMPRE DE LA RED CUANDO EL EQUIPO SE VA A LIMPIAR O REPARAR.
- ENROLLAR LOS CABLES DE CONEXIÓN A LA RED Y LOS DE SOLDADURA PARA EL TRANSPORTE.
- EN CABLES CON RESISTENCIA A SER MANEJADOS, O PARA MOVER LA MÁQUINA, NO TIRAR DE ELLOS.

CONEXIÓN DE LAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS QUE ESTÉN TRABAJANDO EN LA MISMA ZONA



- CONECTAR EL CABLE DE MASA DIRECTAMENTE SOBRE LA PIEZA A SOLDAR O LO MÁS CERCA POSIBLE.
- UTILIZAR HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS QUE TENGAN AISLAMIENTO PROTECTOR O DOBLE AISLAMIENTO.
- CUANDO LA PIEZA HA DE SOLDARSE COLGADA DE UN GANCHO DE CARGA, INTERCALAR UN AISLANTE (EJEMPLO: CUERDA DE CÁÑAMO).

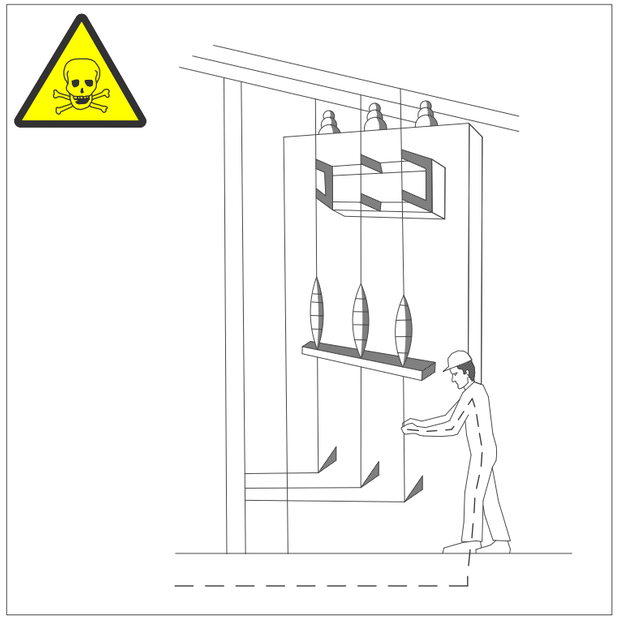
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

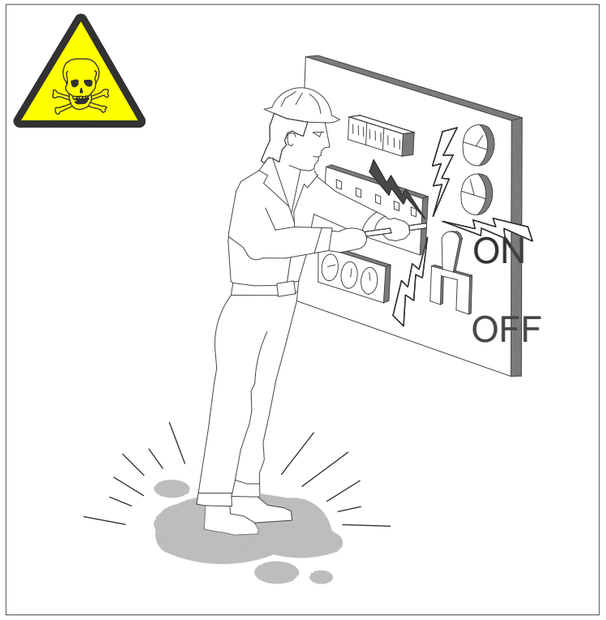
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	PROTECCIONES ESPECÍFICAS PRECAUCIONES EN TRABAJOS DE SOLDADURA	6.4 HOJA 1 DE 1

RIESGOS ELÉCTRICOS CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

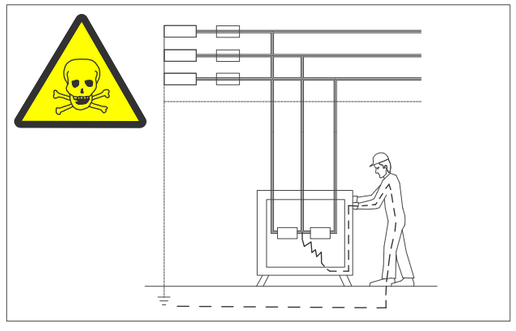


MANIPULACIÓN DE INSTALACIONES

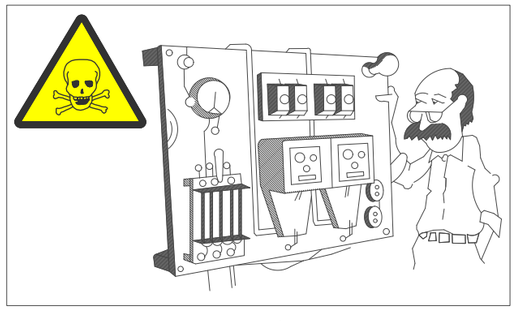


REPARACIÓN DE EQUIPOS BAJO TENSIÓN

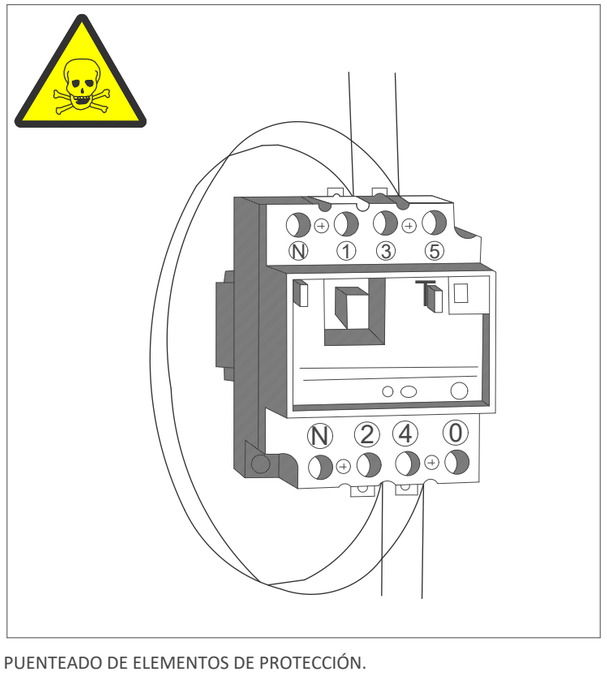
2- CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS SIN PROTECCIÓN.

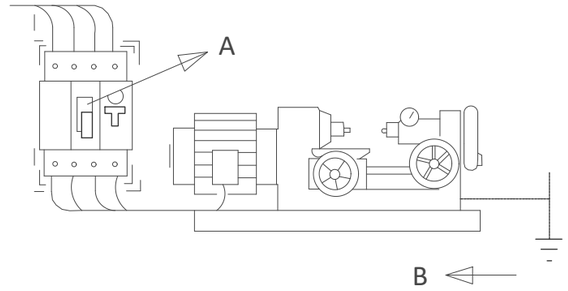


DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCIÓN SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.



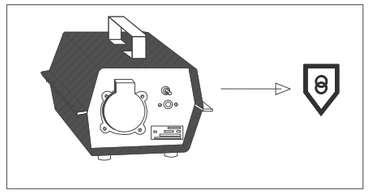
PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN



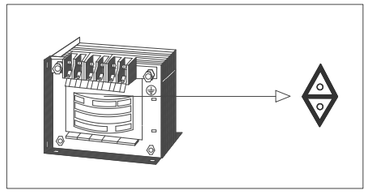
A - EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.

B - LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSIÓN DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



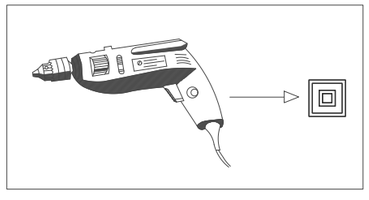
TENSIÓN DE SEGURIDAD:

- CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:

- NO EXISTE UNIÓN ELÉCTRICA ENTRE EL CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN Y EL DE UTILIZACIÓN.

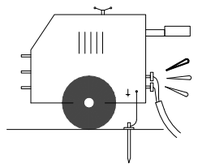


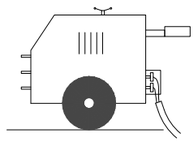
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:

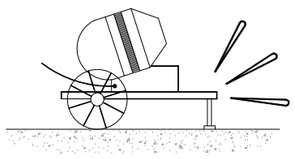
- EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRÁ EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

- NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS SI NO ESTÁ PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
- NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO.
- ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

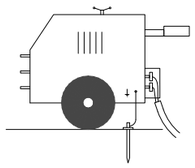
NO

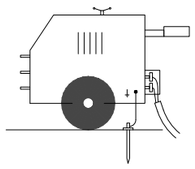


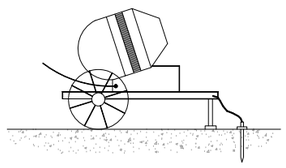




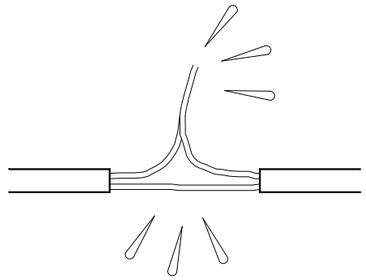
SI

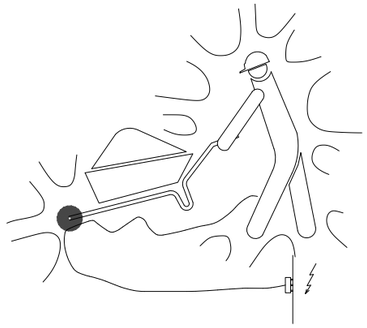


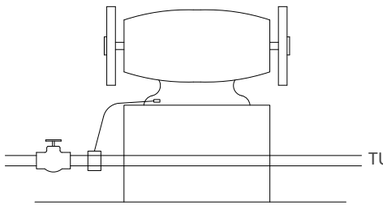




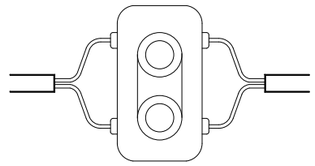
NO

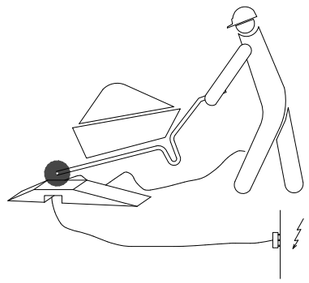


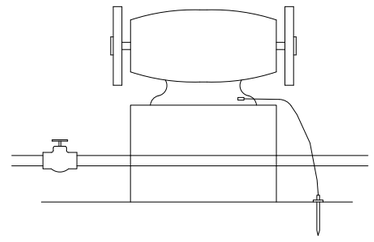




SI







Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

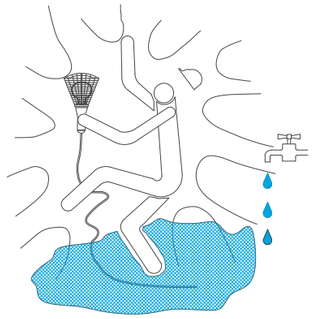
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO. MEDIDAS GENERALES

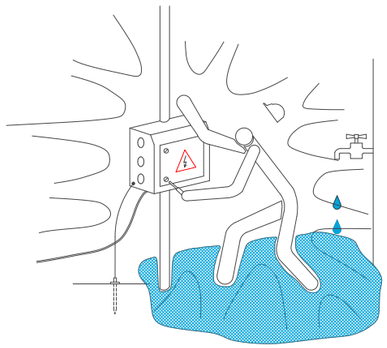
Nº DE PLANO: 6.5

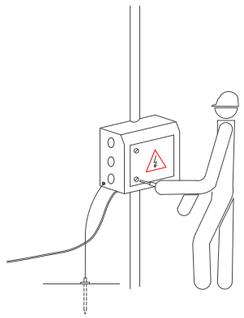
NO

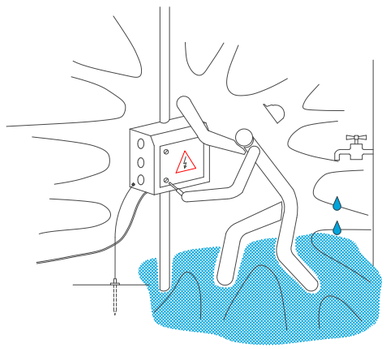


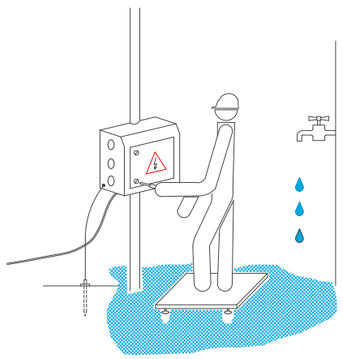
SI



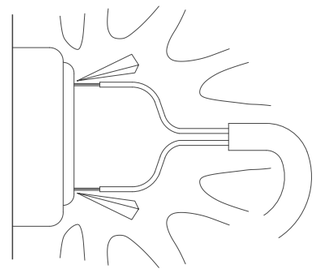


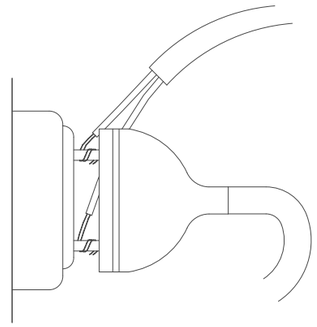


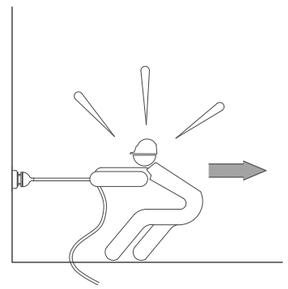




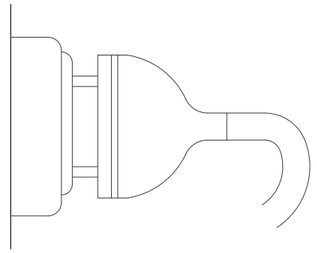
NO

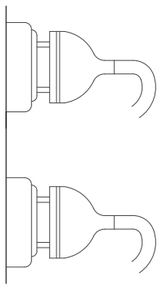


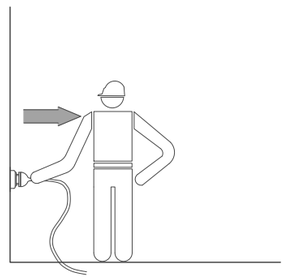




SI







Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026 / ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO. MEDIDAS GENERALES	Nº DE PLANO: 6.5. HOJA 3 DE 3

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

CRUZAMIENTOS
(REBT MIBT 003 CAP. 15 AP. 1)

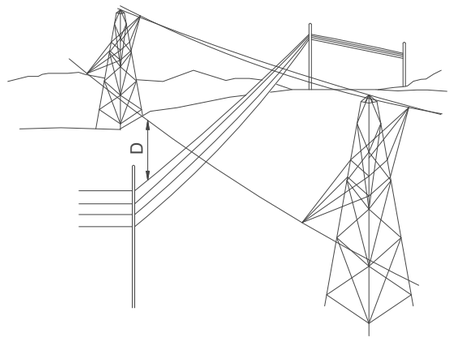
LA LÍNEA DE BT DEBE CRUZAR POR DEBAJO DE LA LÍNEA DE A.T.

$D > 1{,}5 + \frac{U\text{-}L1\text{-}L2}{100}$ m

U = TENSIÓN NOMINAL LÍNEA A.T. (kV)

L1 = LONGITUD EN METROS ENTRE EL PUNTO DE CRUCE Y EL APOYO MÁS PRÓXIMO DE LA LÍNEA DE A.T. (m)

L2 = LONGITUD EN METROS ENTRE EL PUNTO DE CRUCE Y EL APOYO MÁS PRÓXIMO DE LA LÍNEA DE B.T. (m)

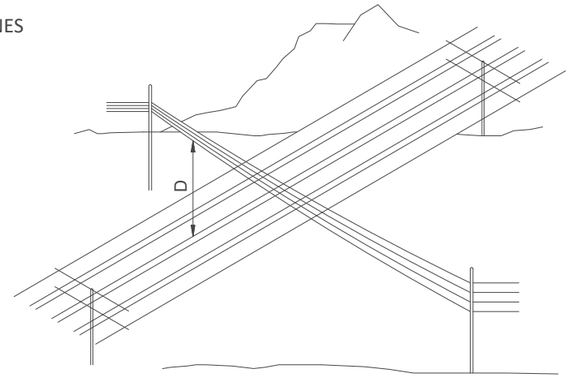


CRUZAMIENTOS CON LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES
(REBT MIBT 003 CAP. 15 AP. 3)

LA LÍNEA DE BT DEBE CRUZAR POR ENCIMA O SER UNA DE ELLAS DE CONDUCTORES AISLADOS DE 1000 V EN EL VANO DE CRUCE, O EXISTIR UN HAZ DE CABLES DE ACERO PUESTO A TIERRA ENTRE AMBAS.

D > 1 m (PARA CONDUCTORES DESNUDOS CON CRUZAMIENTO EN DISTINTOS APOYOS)

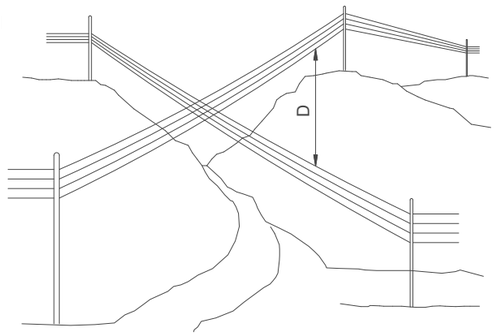
D > 0,5 m (PARA CRUZAMIENTOS EN UN MISMO APOYO)



CRUZAMIENTOS CON LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN
(REBT MIBT 003 CAP. 15 AP. 2)

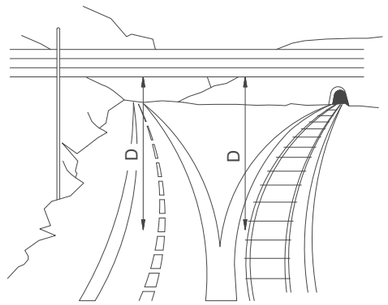
D > 0,5 m (PARA CRUZAMIENTOS DE CONDUCTORES EN DISTINTOS APOYOS)

(PARA APOYO COMÚN VER REBT NIBT 003 CAP. 4)



CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS O FFCC SIN ELECTRIFICAR
(REBT MIBT 003 CAP. 15 AP. 4)

D > 6 m (PARA EL CONDUCTOR MÁS BAJO EN EL PUNTO DE FLECHA MÁXIMA)



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	PROTECCIONES ESPECÍFICAS DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	6.6 HOJA 1 DE 1

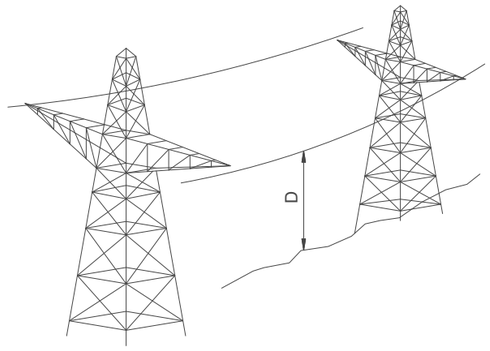
DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO
(RTLEAAT ART. 25 AP. 1)

$D > 5{,}3 + \frac{U}{150}$ m

(D MÍNIMO = 6 m) (EN LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO PUEDE REDUCIRSE EN 1 m)

U = TENSIÓN NOMINAL DE LA LÍNEA EN kV



CRUZAMIENTOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS
Y DE TELECOMUNICACIONES
(RTLEAAT ART. 33 AP. 1)

$D > 1{,}3 + \frac{U\text{-}L1+L2}{100}$ m

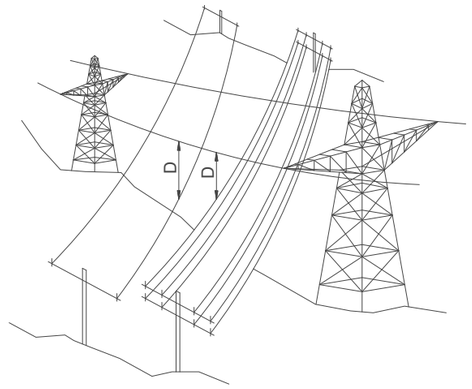
U = TENSIÓN NOMINAL EN kV DE LA LÍNEA SUPERIOR

L1 = LONGITUD EN METROS ENTRE EL PUNTO DE CRUCE Y EL APOYO MÁS PRÓXIMO DE LA LÍNEA SUPERIOR

L2 = LONGITUD EN METROS ENTRE EL PUNTO DE CRUCE Y EL APOYO MÁS PRÓXIMO DE LA LÍNEA INFERIOR

(LA LÍNEA DE MAYOR TENSIÓN SERÁ LA MÁS ELEVADA)

PARA DISTANCIAS HORIZONTALES DE CONDUCTORES A APOYOS VER ART. 33 AP.1

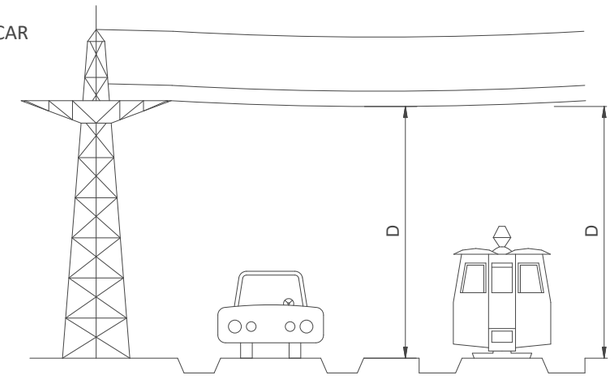


CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS Y FFCC SIN ELECTRIFICAR
(RTLEAAT ART. 33 AP. 2)

$D > 5{,}3 + \frac{U}{100}$ m

(D MÍNIMO = 7 m)

U = TENSIÓN NOMINAL DE LA LÍNEA EN kV



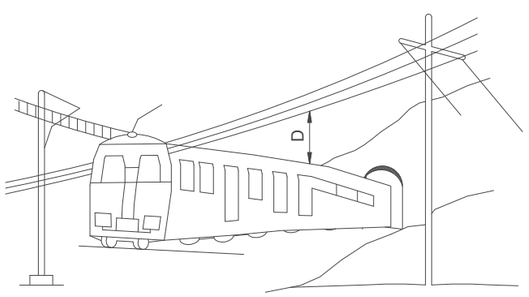
CRUZAMIENTOS CON FCC ELECTRIFICADOS Y TRANVÍAS
(RTLEAAT ART. 33 AP. 3)

$D > 2{,}3 + \frac{U}{100}$ m

(D MÍNIMO = 3 m)

(EN CASO DE TROLE SE CONSIDERARÁ LA POSICIÓN MÁS DESFAVORABLE DE ESTE)

U = TENSIÓN NOMINAL DE LA LÍNEA EN kV



PASO POR ZONAS
DISTANCIAS A EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES
(RTLEAAT ART. 35 AP. 2)

ZONAS ACCESIBLES:

$D1 > 3{,}3 + \frac{U}{150}$ m

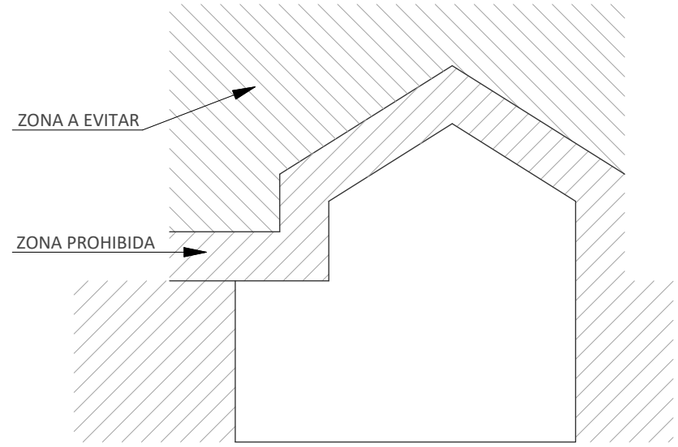
(D1 MÍNIMO = 5 m)

ZONAS INACCESIBLES:

$D2 > 3{,}3 + \frac{U}{150}$ m

(D1 MÍNIMO = 4 m)

U = TENSIÓN DE LA LÍNEA EN kV



PASO POR ZONAS
DISTANCIAS A BOSQUES, ARBOLES Y MASA DE ARBOLADA

(RTLEAAT ART. 35 AP. 1)

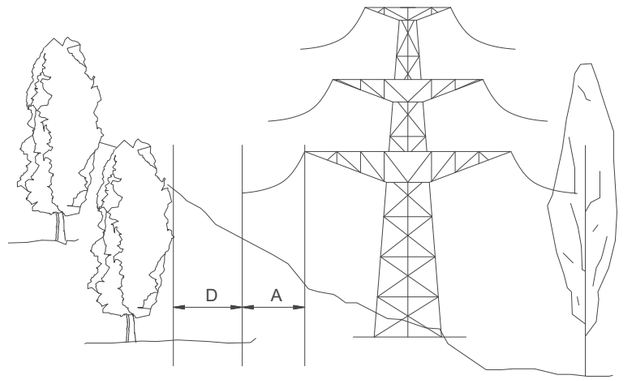
$D1 > 1{,}5 + \frac{U}{100}$ m

(D1 MÍNIMO = 2 m)

U = TENSIÓN DE LA LÍNEA EN kV

A = DESVIACIÓN PREVISTA PRODUCIDA POR EL VIENTO

(RTLEAAT ART. 27 AP. 3 HIPÓTESIS A)



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	PROTECCIONES ESPECÍFICAS DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN	6.7 HOJA 1 DE 1

COMO TUMBAR BIDONES



COMO ELEVAR BIDONES



COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO SACOS



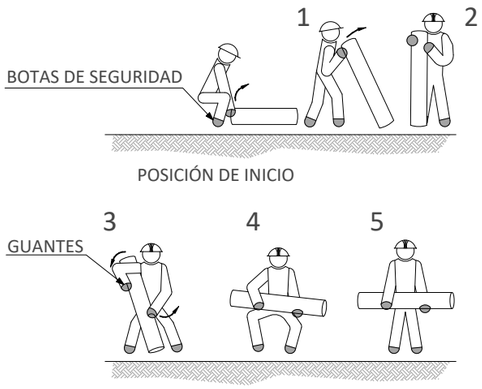
COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO SACOS

COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS SACOS

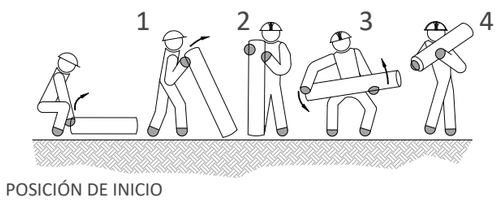


COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR SACOS

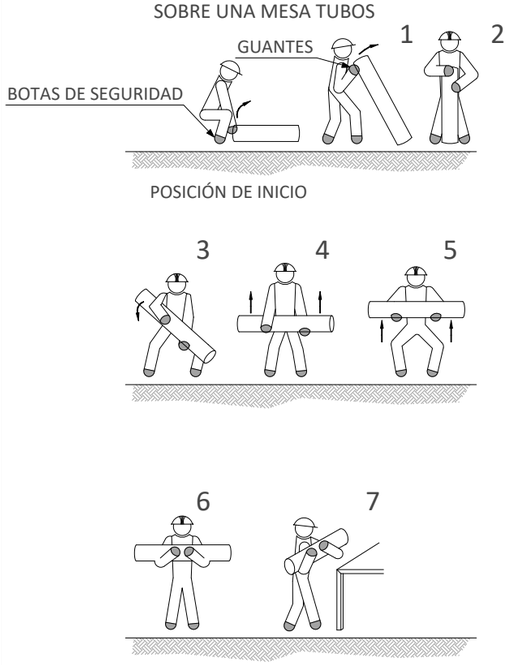
COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR TUBOS



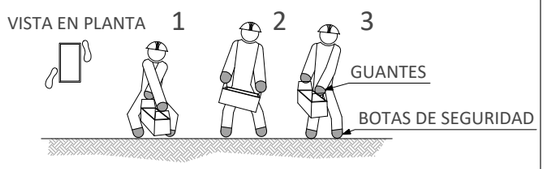
COMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR TUBOS



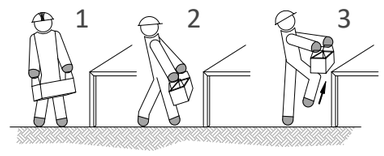
COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA TUBOS



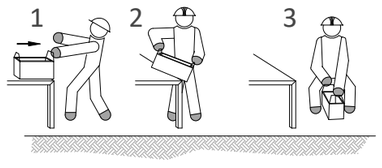
COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR CAJAS



COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO CAJAS



COMO RECOGER DE UNA ESTANTERÍA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO CAJAS



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

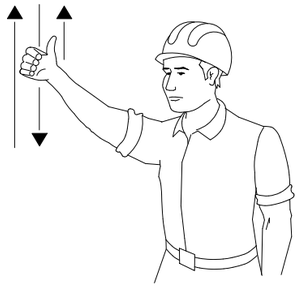
PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	FORMATO ORIGINAL UNE-A3	PROTECCIONES ESPECÍFICAS MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS. DETALLES	6.8 HOJA 1 DE 1

1 LEVANTAR LA CARGA



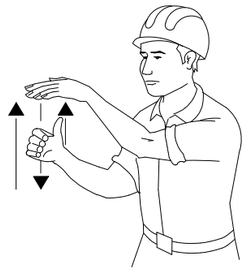
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



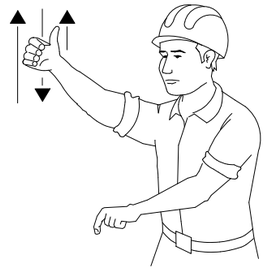
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



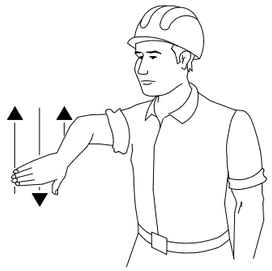
6 BAJAR LA CARGA



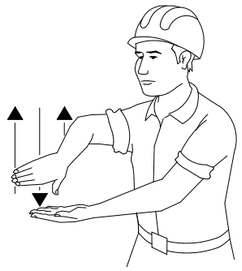
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



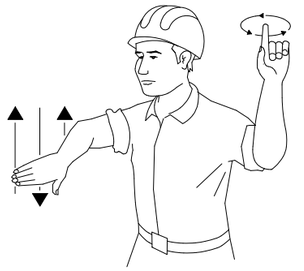
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



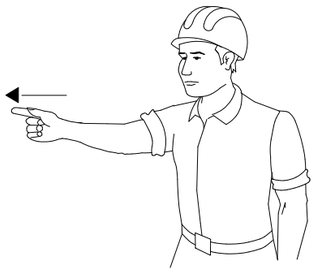
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



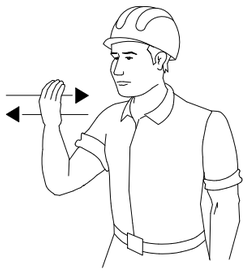
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



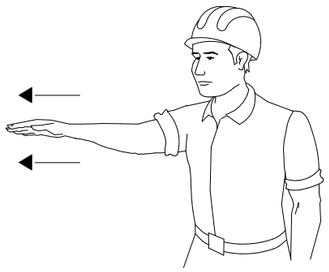
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



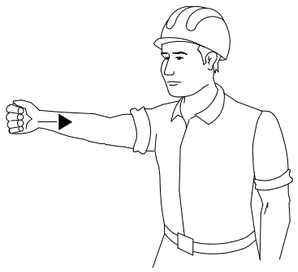
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



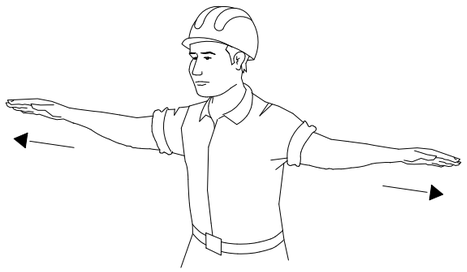
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

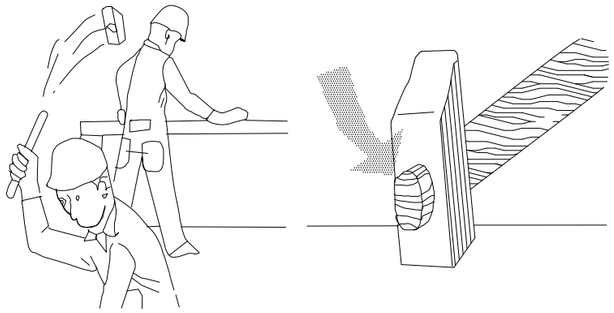
FECHA: ENERO 2026

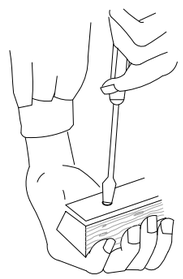
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS — CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA

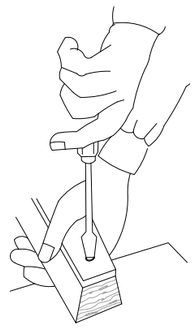
Nº DE PLANO: 6.9

HOJA 1 DE 1

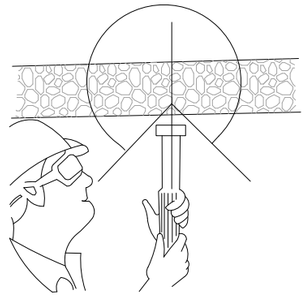




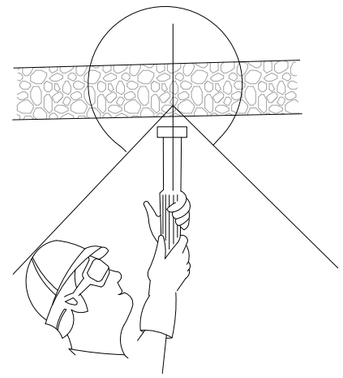
MAL



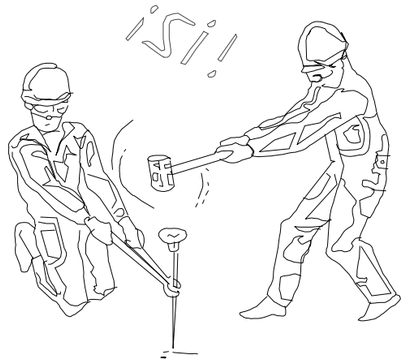
BIEN

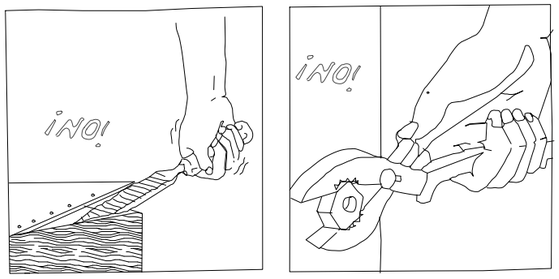


CONO DE SEGURIDAD

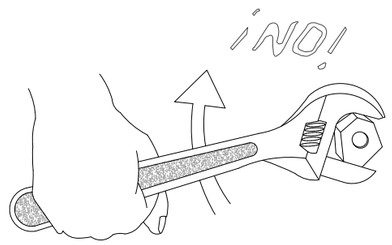


CONO DE SEGURIDAD



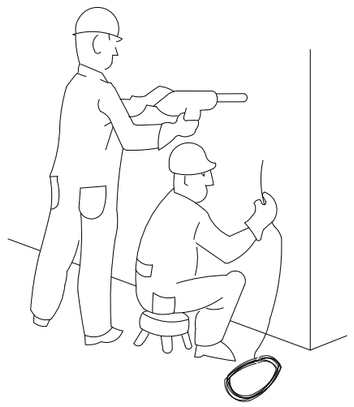




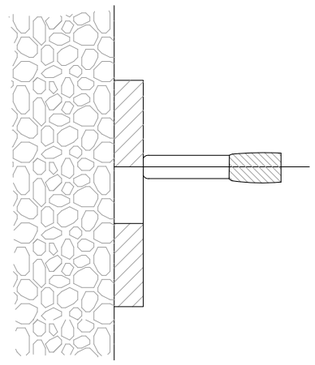




BIEN MAL



PELIGROSO



PELIGRO DE TIRO A TRAVÉS DE AGUJERO

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. REVISIÓN Y USO CORRECTO DE HERRAMIENTAS. DETALLES

Nº DE PLANO: 6.10

HOJA 1 DE 1

RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PRÓTESIS DENTAL

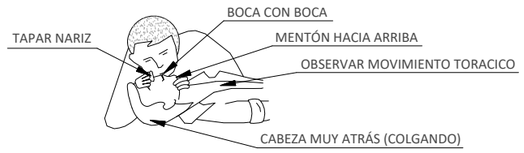
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSIÓN
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

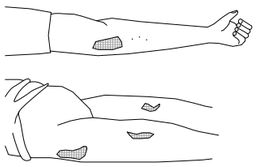


ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

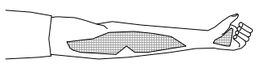
QUEMADURAS
PEQUENA QUEMADURA



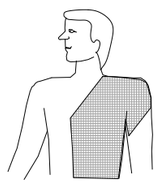
NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

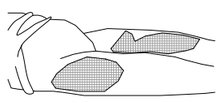
GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



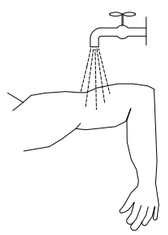
NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA



DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO !! URGENTE !!



LESIONES POR ÁCIDOS O CÁUSTICOS



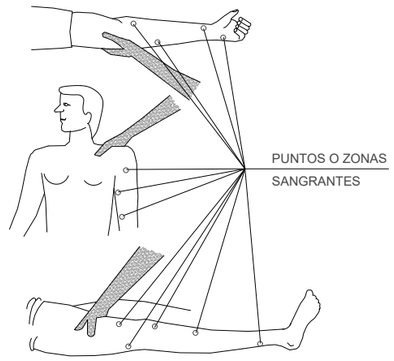
AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

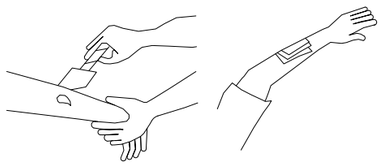
TRASLADO SIN PRISA

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



HERIDAS



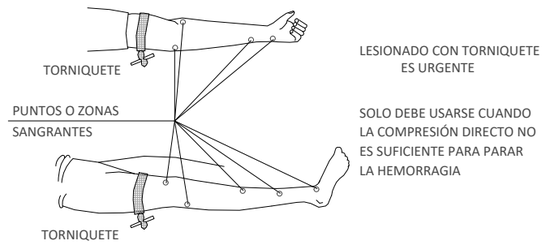
LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA

NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continución)
Metodo compresivo TORNIQUETE

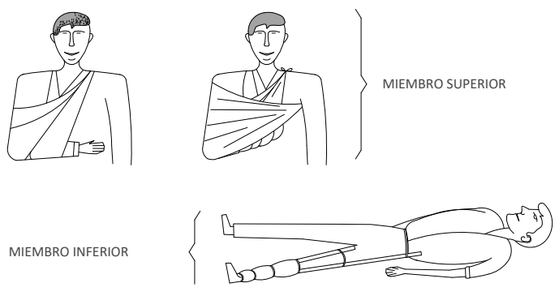
NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESIÓN DIRECTO NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA

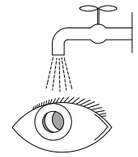
TRASLADOS
INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMÁTICOS)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NÁUSEAS-VÓMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (HACER VOMITAR)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NÁUSEAS-VÓMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACIÓN	JAQUECAS VÉRTIGOS NÁUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MEDICO	

LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A SER POSIBLE
A CENTRO ESPECIFICADO)

LESIONES NARIZ OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (NARIZ SANGRANTE) TAPONAR

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACIÓN CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

COMUNICAR A SERVICIO MÉDICO
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE (Poco frecuentes): LEVES (MUY FRECUENTES), GRAVES, MORTALES, CATASTROFES

ACCIÓN PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUÍN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-
PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS
ASISTENCIALES-TELÉFONOS

ACTUACIÓN LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELÉCTRICOS

ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESIÓN LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

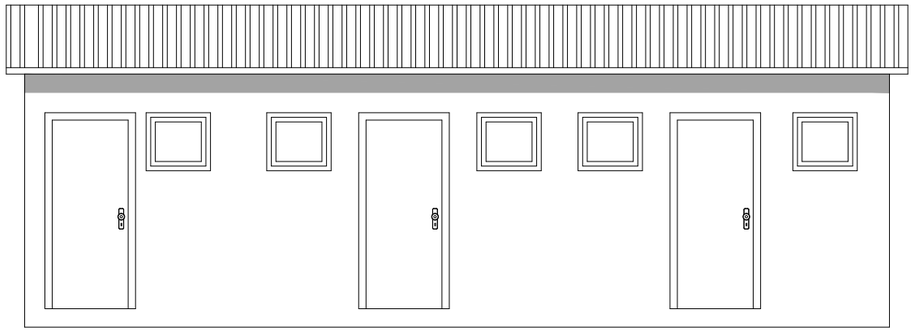
ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PROTECCIONES ESPECÍFICAS
PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS EN OBRA. DETALLES

Nº DE PLANO: 6.11

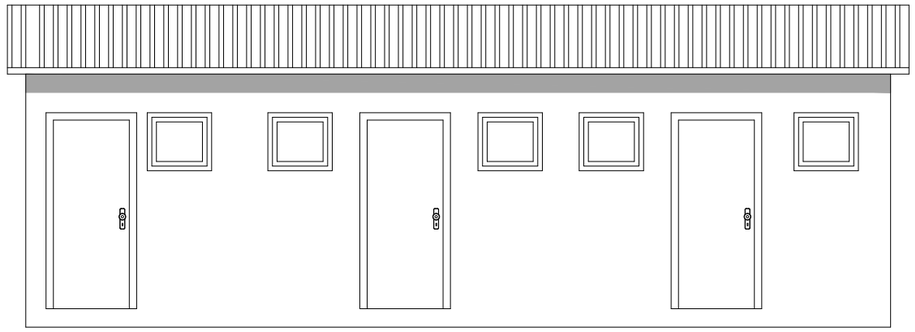
HOJA 1 DE 1

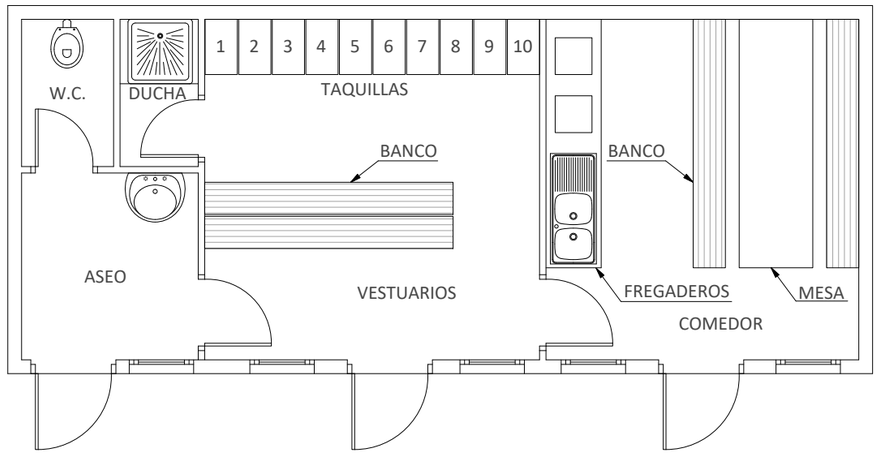
LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 10 OPERARIOS.
INCLUIDA OFICINA DE OBRA





LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 10 OPERARIOS.
INCLUIDO COMEDOR





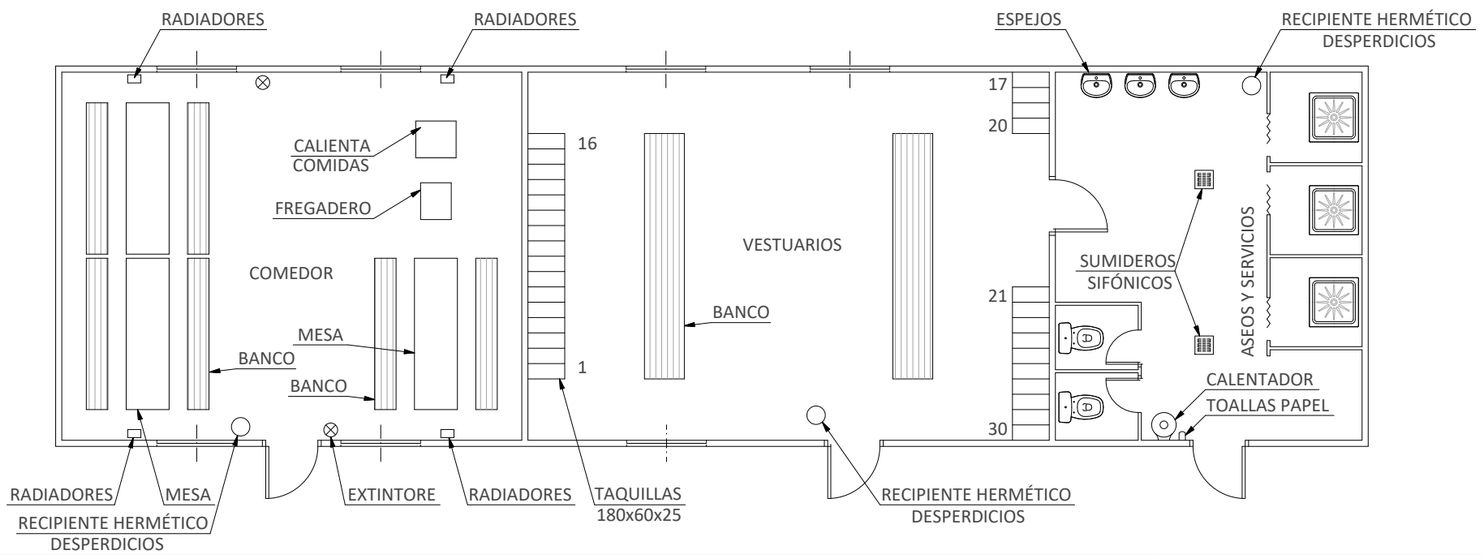
RETRETE QUÍMICO Y
ASEOS PORTÁTILES



DEPÓSITO DE AGUA DE OBRA



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 30 OPERARIOS



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026 · ESCALA: FORMATO ORIGINAL UNE-A3 · DESIGNACION: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. MODELOS TIPO · Nº DE PLANO: 7 · HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO N.º 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

1. OBJETO 7
2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN 7
2.1 LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA Y DE CONTRATACIÓN 7
2.2 LEGISLACIÓN SOBRE RIESGOS LABORALES 8
2.3 LEGISLACIÓN SOBRE EQUIPOS DE PROTECCIÓN 10
2.4 LEGISLACIÓN SOBRE SEÑALIZACIÓN 11
2.5 LEGISLACIÓN ELÉCTRICA 11
2.6 LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS 12
2.7 LEGISLACIÓN DE CARRETERAS Y VIALES 13
2.8 LEGISLACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA 14
2.9 LEGISLACIÓN DE ESTRUCTURAS, EDIFICIOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES 14
2.10 OTRA DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA 15
2.11 NORMAS TÉCNICAS 15
2.11.1 NORMAS UNE 15
2.11.2 NORMAS UNE-EN 17
2.11.3 NORMAS ISO 26
2.11.4 NORMAS UNE-EN ISO 26
3. PRESCRIPCIONES GENERALES 29
3.1 DEFINICIONES 29
3.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 30
3.3 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR 30
3.4 OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 30
3.5 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA 31
3.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 33
3.7 OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 33
3.8 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 34
3.8.1 INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 34
3.8.2 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 34
3.8.3 ACREDITACIÓN DE LA FORMACIÓN 36
3.9 VIGILANCIA DE LA SALUD 36
3.10 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 36
3.11 ACTIVIDAD PREVENTIVA 37
3.11.1 SERVICIO DE PREVENCIÓN 37
3.11.2 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 37
3.11.3 SERVICIO MÉDICO 37

3.11.4 BRIGADAS DE SEGURIDAD Y SALUD....37
3.11.5 VIGILANTE DE SEGURIDAD....38
3.11.6 RECURSO PREVENTIVO....38
3.12 LIBRO DE INCIDENCIAS....39
3.13 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN....39
3.14 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS....40
3.15 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL....40
3.15.1 ACCIONES A SEGUIR....40
3.15.2 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 41
3.16 CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA....42
4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.... 42
4.1 CONDICIONES GENERALES....42
4.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CADA ELEMENTO DE PROTECCIÓN COLECTIVA....43
4.2.1 AISLAMIENTOS Y TOMAS DE TIERRA....43
4.2.2 BARANDILLAS....44
4.2.3 DETECTOR DE CORRIENTE ELÉCTRICA....45
4.2.4 DETECTOR DE GASES....45
4.2.5 DETECTORES DE REDES Y SERVICIOS....45
4.2.6 DISPOSITIVOS DE PARADA DE EMERGENCIA....46
4.2.7 ELEMENTOS DE AGARRE, PELDAÑOS Y ACCESOS A MAQUINARIA 46
4.2.8 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTOS FÍSICO....46
4.2.9 ELEMENTOS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN....47
4.2.10 ILUMINACIÓN PROVISIONAL....48
4.2.11 PANTALLAS DE ABSORCIÓN ACÚSTICA....49
4.2.12 PANTALLAS DE PROTECCIÓN DE PARTÍCULAS....49
4.2.13 PASARELAS DE ACCESO....49
4.2.14 PÓRTICOS DE LIMITACIÓN DE GÁLIBO....49
4.2.15 PROTECCIONES DE HUECOS HORIZONTALES....50
4.2.16 REDES DE PROTECCIÓN....50
4.2.17 REGADO DE PISTAS....51
4.2.18 SEÑALIZACIÓN....51
4.2.19 SEÑALISTA....55
4.2.20 SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS....55
4.2.21 TAPÓN DE PLÁSTICO PARA ARMADURAS TIPO “SETA”....56
4.2.22 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS....56
5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.... 56
5.1 CONDICIONES GENERALES....56
5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL....57
5.2.1 CASCO DE SEGURIDAD....57
5.2.2 CASCOS DE SEGURIDAD DIELÉCTRICO....58
5.2.3 PROTECCIONES AUDITIVAS TIPO OREJERAS....58
5.2.4 PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO DESECHABLES....59
5.2.5 GAFAS DE PROTECCIÓN....60
5.2.6 PANTALLAS FACIALES....60
5.2.7 PANTALLAS PARA SOLDADURA....61
5.2.8 EQUIPOS RESPIRATORIOS AISLANTES....62

5.2.9 EQUIPOS RESPIRATORIOS FILTRANTES 63
5.2.10 EQUIPOS RESPIRATORIOS PARA SOLDADURA 64
5.2.11 FILTROS DE PARTÍCULAS, DE GASES Y COMBINADOS 65
5.2.12 DETECTORES DE GASES PORTÁTILES....65
5.2.13 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES MECÁNICAS....66
5.2.14 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES QUÍMICAS.67
5.2.15 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO....68
5.2.16 GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA EL CALOR....68
5.2.17 GUANTES PARA SOLDADORES....69
5.2.18 GUANTES DIELÉCTRICOS....69
5.2.19 CALZADO DE PROTECCIÓN....70
5.2.20 CALZADO DIELÉCTRICO 71
5.2.21 BOTAS IMPERMEABLES 72
5.2.22 POLAINAS 72
5.2.23 RODILLERAS 73
5.2.24 CHALECOS, CHAQUETAS Y MANDILES DE PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES MECÁNICAS 74
5.2.25 CHALECOS, CHAQUETAS Y MANDILES DE PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES QUÍMICAS....74
5.2.26 CINTURONES PORTAHERRAMIENTAS 75
5.2.27 FAJAS Y CINTURONES DE PROTECCIÓN LUMBAR 75
5.2.28 CREMAS PROTECTORAS....76
5.2.29 ROPA DE PROTECCIÓN 76
5.2.30 ROPA DE PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO....77
5.2.31 ROPA DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA 77
5.2.32 ROPA DE SEÑALIZACIÓN DE ALTA VISIBILIDAD 78
5.2.33 ROPA DE SOLDADOR 79
5.2.34 EQUIPOS DE AYUDA A LA FLOTABILIDAD 79
5.2.35 ARNESES....80
5.2.36 ANCLAJES 81
5.2.37 DISPOSITIVOS ANTICAÍDAS DESLIZANTES....82
5.2.38 DISPOSITIVOS ANTICAÍDAS RETRÁCTILES 83
5.2.39 LÍNEAS DE VIDA 83
5.3 CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPOS 84

6. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS 85
6.1 CONDICIONES GENERALES....85
6.2 REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD PARA LA MAQUINARIA 85
6.3 NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS 86
6.3.1 NORMAS GENERALES....86
6.3.2 OPERACIÓN DE IZADO....87
6.3.3 TRANSPORTE DE CARGAS....87
6.3.4 OPERACIÓN DE DESCENSO....88
6.4 AUTORIZACIÓN DE USO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS....88
6.4.1 ANDAMIOS....88
6.4.2 CABLES, CADENAS, CUERDAS Y ESLINGAS....89
6.4.3 ESCALERAS....90
6.4.4 PUNTALES 90
6.5 NORMAS DE APLICACIÓN....90

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 90
7.1.1 ESPACIO DE TRABAJO....90

7.1.2 ESTABILIDAD Y SOLIDEZ 91
7.1.3 VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA 91
7.1.4 VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS 91
7.1.5 VENTILACIÓN 92
7.1.6 EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES 92
7.1.7 TEMPERATURA 93
7.1.8 ILUMINACIÓN 93
7.1.9 PUERTAS Y PORTONES 94
7.1.10 PUERTAS DE EMERGENCIA 94
7.1.11 MUELLES Y RAMPAS DE CARGA 94
7.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO 94
7.2.1 CONDICIONES GENERALES 94
7.2.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 95
7.2.3 MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS 95
7.2.4 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES 96
7.2.5 ACOMETIDAS A CASETAS 97
8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 97
8.1 NORMATIVA 97
8.2 CONDICIONES GENERALES 97
8.3 CUALIFICACIÓN PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS 98
8.4 TRABAJOS EN TENSIÓN 99
8.4.1 MÉTODOS DE TRABAJO 101
8.5 TRABAJOS SIN TENSIÓN 101
8.5.1 SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN 101
8.5.2 REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN 103
8.6 MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN 104
8.7 TOMAS DE TIERRA 105
8.7.1 CONDICIONES GENERALES 105
8.7.2 INSTALACIÓN 105
8.8 CUADROS ELÉCTRICOS 106
8.9 PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS 107
8.10 CABLES 107
8.11 INSTALACIONES DE ALUMBRADO 108
9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS 108
9.1 CONCEPTOS GENERALES 108
9.2 CLASIFICACIÓN DE LOS FUEGOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE COMBUSTIBLE 109
9.3 AGENTES EXTINTORES 110
9.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO 111
10. MEDICIÓN Y ABONO 111
10.1 MATERIALES, EQUIPOS Y UNIDADES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO 112

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego es establecer las condiciones que han de exigirse para el cumplimiento correcto y eficaz de las medidas de seguridad, salud, prevención de riesgos, higiene y bienestar en el trabajo, en las obras de este Proyecto.

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

La legislación y normativa que a continuación se cita, así como sus futuras actualizaciones o disposiciones que las sustituyan, serán de obligado cumplimiento a la hora de proyectar, ejecutar y mantener las obras del presente proyecto.

2.1 LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA Y DE CONTRATACIÓN

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE nº 272, de 9 de noviembre de 2017).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (Modificación de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y de la Ley 50/1998 de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social) (BOE nº 308, de 23 de diciembre de 2009).
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado (BOE nº 36, de 10 de febrero de 2010).
- Real Decreto-Ley 3/2020, de 4 de febrero, de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores; de seguros privados; de planes y fondos de pensiones; del ámbito tributario y de litigios fiscales. Libro Primero: Transposición de la Directiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y la Directiva 2014/23/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la adjudicación de contratos de concesión (BOE nº 31, de 5 de febrero de 2020).
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad So (BOE nºcial como servicio de prevención ajeno (BOE nº 139, de 11 de junio de 2005).
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular las actuaciones de los técnicos

habilitados en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 149, de 23 de junio de 2005).

2.2 LEGISLACIÓN SOBRE RIESGOS LABORALES

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE nº 298, del 13 de diciembre de 2003).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre de 1995).
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE nº 251, de20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE nº 71, de 23 de marzo de 2010).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE nº 302, de 19 de diciembre de 2006).
- Real Decreto 524/2006, de 28 de Abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE nº 60, de 11 de marzo de 2006. Corrección de errores en BOE nº 71, de 24 de marzo de 2006).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE nº 265, de 05 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27, de 31 de enero de 2004).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 52, de 1 de marzo de 2002).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE nº 104, de 01 de mayo de 2001).

- Real Decreto 138/2000 de 4 de febrero por el que se aprueba el “Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social” (BOE nº 40, 6 de febrero del 2000).
- Real Decreto 216/1999 de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE de 24, de febrero de 1999).
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 del 17 de enero y por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 104, de 1 de mayo de 1998).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE nº 256, de 25 de noviembre de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE nº 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención (BOE de 31 de enero de 1997).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE nº 32, de 6 de febrero de 1991).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas (BOE nº 235, de 28 de septiembre de 2010).
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo (BOE nº 106, de 1 de mayo de 2010).
- Orden TIN/442/2009, de 24 de febrero, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 51, de 28 de febrero de 2009).
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 285, de 29 de noviembre de 2006).
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (BOE nº 279, de 21 de noviembre de 2002).
- Orden de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2001).
- Orden de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (BOE nº 311, de 29 de diciembre de 1987).

- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (BOE nº 93, de 19 de abril de 2006).
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio Colectivo del Sector de la Construcción (BOE nº 64, de 15 de marzo de 2012).
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, por la que se regula el del sistema de declaración electrónica de accidentes de trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de A T aprobados por la orden TAS/2926/2002 de 19 de noviembre.
- Resolución de 8 de abril de 1999, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (complementa al art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud en las Obras de Construcción) (BOE nº 91, de 16 de abril de 1999).

2.3 LEGISLACIÓN SOBRE EQUIPOS DE PROTECCIÓN

- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo (DOUE nº 81, de 31 de marzo de 2016).
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 293, de 8 de diciembre de 2021).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial (BOE nº 172, de 20 de junio de 2020).
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. (BOE nº 90, de 14 de abril de 2016).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE nº 274, de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE de 12 de junio de 1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la

comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 8 de marzo de 1995).

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 28 de diciembre de 1992).
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE nº 56, de 6 de marzo de 1997).
- Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la cual se publica a título informativo, información complementaria establecida por Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE nº 129, de 28 de mayo de 1996).

2.4 LEGISLACIÓN SOBRE SEÑALIZACIÓN

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- Orden FOM, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3 I.C. sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

2.5 LEGISLACIÓN ELÉCTRICA

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE nº 310, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº 243, de 11 de octubre de 2021).
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (BOE nº 113, de 10 de mayo de 2016).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE nº 139, de 9 de junio de 2014).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE nº312 de 30 de diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación

a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE nº 125, de 22 de mayo de 2010).

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº 31, de 5 de febrero de 2009) y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre (BOE nº 249, de 15 de octubre de 2011) y en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº 125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE nº 279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE nº68, de 19 de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico (BOE nº 148, de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE nº 139, de 9 de junio de 2014).
- Orden de 27 de mayo de 2009, de simplificación administrativa por la que se regula el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 153, 30 de junio de 2009).

2.6 LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE nº 139, de 12 de junio de 2017).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (deroga el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo de 2005).
- Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de infraestructuras críticas (BOE nº 21, de 21 de mayo de 2011).
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (BOE nº 72, de 24 de marzo de 2007).
- Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE nº 303, 17 de noviembre de 2004).

- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 120, 22 de mayo de 2014).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM de 22 de septiembre de 2005).
- Resolución de 16 de abril de 2020, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se acuerda la reanudación de determinados procedimientos administrativos de su competencia, conforme a lo establecido en el Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 (BOCM nº 95, de 21 de abril de 2020).
- Resolución de 26 de junio de 2019, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban los nuevos modelos de formularios para la aplicación de la Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 161, de 9 de julio de 2019).
- Resolución de 11 de abril de 2019, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se amplían las instalaciones de protección contra incendios a inspeccionar para el registro de su puesta en servicio recogidas en la Resolución de 14 de noviembre de 2014 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica el criterio de inspección para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en aplicación de la Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 120, de 22 de mayo de 2019)
- Resolución de 19 de marzo de 2019, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica el modelo de impreso correspondiente al trámite de comunicación de inspecciones periódicas de instalaciones de protección contra incendios (BOCM nº 83, de 8 de abril de 2019).
- Resolución de 14 de noviembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueba el procedimiento para la tramitación como EICI de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales. (BOCM nº 293, de 9 de diciembre de 2014).
- Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid (BOCM nº 183, de 4 de agosto de 1993). Modificado por AP. núm. 97 de 27 enero 1995 BAM de 27 abril 1995 págs. 675-676, los arts. 45, 85, apdo. 13 del art. 10 y supresión de las tablas desde I-5 a I-9 ambas inclusive del anexo I

2.7 LEGISLACIÓN DE CARRETERAS Y VIALES

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE nº 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Ley 3/1991 de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 68 de 21 de marzo de 1991 y BOE nº 127 de 28 de mayo de 1991).

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº 228, de 23 de septiembre de 1994).
- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 87, 14 de abril de 1993).

2.8 LEGISLACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE nº 261, de 31 de octubre de 2015).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE nº 246, de 11 de octubre de 2008).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE nº 265, de 5 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (BOE nº 170, de 17 de julio de 2003).
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación. y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo (BOE nº 306, de 23 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos (BOE nº 22, de 26 de enero de 1999).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (BOE nº 170, de 17 de julio de 2003).

2.9 LEGISLACIÓN DE ESTRUCTURAS, EDIFICIOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE nº 176, de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE nº 54 de 4 de marzo de 2017).

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE) (BOE nº 203, de 22 de agosto de 2008).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE nº207, de 29 de agosto de 2007) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril (BOE nº 213, de 5 de septiembre de 2013).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE nº211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº 125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE nº 74, de 28 de marzo de 2006).
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM de 25 de abril de 2006).

2.10 OTRA DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE nº 9, de 10 de enero de 2004).
- Reglamento nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo (DOUE nº 88, de 4 de abril de 2011).
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras, de 31 de agosto de 1987.
- Notas Técnicas de Prevención (NTP) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.11 NORMAS TÉCNICAS

2.11.1 Normas UNE

UNE 16525:2006	Alicates y tenazas. Especificaciones técnicas generales.
UNE 16536:2008	Alicates y tenazas. Tenazas para encofrador. Medidas y valores de ensayo.
UNE 16564-1:1997	Herramientas para curvado de tubos. Parte 1: Muelles curvatubos. Clasificación, especificaciones técnicas y ensayos.
UNE 16564-2:1997	Herramientas para curvado de tubos. Parte 2: Tenazas curvatubos. Clasificación, especificaciones técnicas, ensayos y marcado.
UNE 16591-2:2008	Alcotanas, picos y herramientas similares. Parte 2: Alcotanas. Especificaciones técnicas, geometría de la cabeza, tipos y medidas.

UNE 16591-3:2008	Alcotanas, picos y herramientas similares. Parte 3: Picos. Especificaciones técnicas, geometría de la cabeza, tipos y medidas.
UNE 23033-1:2019	Seguridad contra incendios. Señalización.
UNE 23034:1988	Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
UNE 23035-3:2003	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 3: Señalización y balizamiento luminiscentes.
UNE 23035-4:2003	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificaciones.
UNE 58101-1:2011	Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 1: Condiciones de diseño y fabricación.
UNE 58101-2:2011	Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 2: Condiciones de instalación y utilización.
UNE 58501:1993 ERRATUM	Grúas móviles.
UNE 58531:1989	Aparatos de elevación. Clasificación. Grúas móviles.
UNE-HD 60364-1:2009	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 1: Principios fundamentales, determinación de las características generales, definiciones.
UNE-HD 60364-7-704:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-704: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Instalaciones en obras y demoliciones.
UNE 81652:2013	Redes de seguridad bajo forjado: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
UNE 85237:1991	Barandillas. Definiciones, terminología, condiciones generales de seguridad.
UNE 85238:1991	Barandillas. Métodos de ensayo.
UNE 135121:2012	Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil de doble onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.
UNE 135123:2012	Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Elementos accesorios de la barrera metálica simple con poste tubular. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.
UNE 135274:2014	Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Marcas viales. Determinación de la dosificación de material base y materiales de postmezclado.
UNE 135311:2013	Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.

UNE 135312:2014	Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.
UNE 135352:2018	Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
UNE 135363:1998	Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material polimérico. Características, medidas y métodos de ensayo.
UNE 180401:2010	Plataformas de carga y descarga para obras de construcción. Especificaciones de producto y métodos de ensayo.
UNE 201008:2012 IN	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos constructivos de los conjuntos para obras (CO).

2.11.2 Normas UNE-EN

UNE-EN 2:1994/A1:2005	Clases de fuego.
UNE-EN 74-1:2008	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 1: Acoplamientos para tubos. Requisitos y procedimientos de ensayo.
UNE-EN 74-2:2010	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 2: Acoplamientos especiales. Requisitos y procedimientos de ensayo.
UNE-EN 74-3:2008	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 3: Placas base ordinarias y espigas ajustables. Requisitos y procedimientos de ensayo.
UNE-EN 131-1:2016	Escaleras. Parte 1: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
UNE-EN 131-2:2010+A2:2017	Escaleras. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado.
UNE-EN 131-3:2018	Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario.
UNE-EN 131-4:2007	Escaleras. Parte 4: Escaleras articuladas con bisagras simples o múltiples.
UNE-EN 131-6:2015	Escaleras. Parte 6: Escaleras telescópicas.
UNE-EN 131-7:2013	Escaleras. Parte 7: Escaleras móviles con plataforma.
UNE-EN 136:1998	Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 136/AC:2004	Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 137:2007	Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 138:1995	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de mascara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 143/AC:2002	Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 143:2001/A1:2006	Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 145:1998 /A1:2001	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 148-1:2019	Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 1: Conector de rosca estándar.
UNE-EN 148-2:1999	Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 2: Conector de rosca central.
UNE-EN 149:2001+A1:2010	Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 166:2002	Protección individual de los ojos. Especificaciones.
UNE-EN 167:2002	Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
UNE-EN 168 :2002	Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
UNE-EN 169:2003	Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 170:2003	Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 171:2002	Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 172/A1:2000	Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.
UNE-EN 175:1997	Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
UNE-EN 269:1995	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 280:2014+A1:2016	Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.
UNE-EN 342:2017	Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío.

UNE-EN 352-1:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.
UNE-EN 352-2:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.
UNE-EN 352-3:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección.
UNE-EN 352-5:2003	Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido.
UNE-EN 353-1:2014+A1:2017	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
UNE-EN 353-2:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
UNE-EN 354:2011	Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.
UNE-EN 355:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
UNE-EN 358:2018	Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
UNE-EN 360:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
UNE-EN 361:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
UNE-EN 362:2005	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
UNE-EN 363:2018	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
UNE-EN 364/AC:1994	Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo. (Versión oficial EN 364/AC: 1993).
UNE-EN 374-2:2016	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.
UNE-EN 379:2004+A1:2010	Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.
UNE-EN 388:2016+A1:2018	Guantes de protección contra riesgo mecánico.
UNE-EN 397:2012+A1:2012	Cascos de protección para la industria.
UNE-EN 405:2002+A1:2010	Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 407:2005	Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
UNE-EN 420:2003+A1:2010	Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.

UNE-EN 474-1:2007+ A5:2018	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 474-2:2007+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 2: Requisitos para tractores.
UNE-EN 474-3:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 3: Requisitos para cargadoras.
UNE-EN 474-4:2008+A2:2012	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 4: Requisitos para retrocargadoras.
UNE-EN 474-5:2007+A3:2013	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 5: Requisitos para excavadoras hidráulicas.
UNE-EN 474-6:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 6: Requisitos para dúmperes.
UNE-EN 474-7:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 7: Requisitos para traíllas.
UNE-EN 474-8:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 8: Requisitos para motoniveladoras.
UNE-EN 474-9:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 9: Requisitos para tiendetubos.
UNE-EN 474-10:2008+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 10: Requisitos para zanjadoras.
UNE-EN 474-11:2007+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 11: Requisitos para compactadores de suelos y de residuos.
UNE-EN 474-12:2008+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 12: Requisitos para excavadoras de cable.
UNE-EN 500-2:2007+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 2: Requisitos específicos para fresadoras de firmes.
UNE-EN 500-3:2007+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 3: Requisitos específicos para estabilizadoras de suelos y máquinas de reciclado.
UNE-EN 500-4:2011	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 4: Requisitos específicos para compactadores.
UNE-EN 500-6:2008+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 6: Requisitos específicos para extendedoras.
UNE-EN 511:2006	Guantes de protección contra el frío.
UNE-EN 795:2012	Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.
UNE-EN 1012-1:2011	Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Parte 1: Compresores de aire.

UNE-EN 1065:1999	Puntales telescópicos regulables de acero. Especificaciones del producto, diseño y evaluación por cálculo y ensayos.
UNE-EN 1149-5:2018	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 5: Requisitos de comportamiento de material y diseño.
UNE-EN 1263-2:2016	Equipamiento para trabajos temporales de obra. Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
UNE-EN 1298:1996	Torres de acceso y torres de trabajo móviles. Reglas y directrices para la preparación de un manual de instrucciones.
UNE-EN 1463-1:2010	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales de comportamiento.
UNE-EN 1463-2:2000	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 2: Especificaciones para el ensayo de campo.
UNE-EN 1492-1:2001+A1:2009	Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas fabricadas con fibras químicas para uso general.
UNE-EN 1496:2018	Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de salvamento mediante izado.
UNE-EN 1497:2008	Equipos de protección individual contra caídas. Arneses de salvamento.
UNE-EN 1677-1:2001+A1:2009	Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 1: Accesorios de acero forjado, Clase 8.
UNE-EN 1677-2:2001+A1:2008	Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 2: Ganchos de elevación de acero forjado con lengüeta de seguridad, Clase 8.
UNE EN 1731:2007	Protectores oculares y faciales de malla.
UNE-EN 1793-1:2017	Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Método de ensayo para determinar el comportamiento acústico. Parte 1: Características intrínsecas relativas a la absorción sonora.
UNE-EN 1827:1999+A1:2010	Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 1869:1997	Mantas ignífugas.
UNE-EN 1891:1999	Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.
UNE-EN 12001:2013	Máquinas para el transporte, proyección y distribución de hormigón y mortero. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 12021:2014	Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.

UNE-EN 12237:2003 ERRATUM:2007	Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
UNE-EN 12352:2007	Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento.
UNE-EN 12385-1:2003+A1:2008	Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 12464-1:2012	Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
UNE-EN 12464-2:2016	Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
UNE-EN 12477:2002/A1:2005	Guantes de protección para soldadores.
UNE-EN 12568:2011	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para topes y plantas resistentes a la perforación.
UNE-EN 12810-1:2005	Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos.
UNE-EN 12810-2:2005	Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural.
UNE-EN 12811-1:2005	Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.
UNE-EN 12811-4:2015	Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 4: Viseras de protección para andamios. Requisitos de comportamiento y diseño del producto.
UNE-EN 12841:2007	Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda.
UNE-EN 12899-1:2009	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
UNE-EN 12899-2:2010	Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados.
UNE-EN 12941:1999/A2:2009	Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 12942:1999/A2:2009	Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 12999:2011+A1:2012	Grúas. Grúas cargadoras.
UNE-EN 13001-1:2015	Grúas. Requisitos generales de diseño. Parte 1: Principios generales y requisitos.
UNE-EN 13020:2016	Máquinas para el tratamiento de superficies de carreteras. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 13034:2005+A1:2009	Ropa que ofrece protección limitada contra salpicaduras de productos químicos líquidos (Tipo 6).

UNE-EN 13087-1:2000	Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 1: Condiciones y acondicionamiento.
UNE-EN 13087-1/A1:2002	Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 1: Condiciones y acondicionamiento.
UNE-EN 13374:2013+A1:2019	Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo.
UNE-EN 13414-1:2004 +A2:2008	Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación.
UNE-EN 13422:2007+A1:2009	Señalización vertical de carreteras. Dispositivos de advertencia portátiles deformables y delineadores. Señalización de tráfico portátil para carreteras. Conos y cilindros.
UNE-EN 13561:2015/AC:2016	Persianas exteriores y toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad
UNE-EN 14058:2017	Ropa de protección. Prendas para protección contra ambientes fríos. (Ratificada por AENOR en febrero de 2018.)
UNE-EN 14144:2003	Aros salvavidas. Requisitos, ensayos.
UNE-EN 14325:2018	Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos.
UNE-EN 14387:2004+A1:2008	Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 14388:2016	Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Especificaciones.
UNE-EN 14404:2005+A1:2010	Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada.
UNE-EN 14435:2004	Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, provistos de media máscara para ser usados sólo con presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 14439:2008/A2:2010	Grúas. Seguridad. Grúas torre.
UNE-EN 14500:2010	Toldos y persianas. Confort térmico y acústico. Métodos de ensayo y de cálculo.
UNE-EN 14593-1:2018	Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
EN 14593-2:2005	Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 2: Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 14594:2018	Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 15027:2008+A1:2009	Sierras de muro y de hilo transportables para obras. Seguridad.
UNE-EN 15056:2007+A1:2009	Grúas. Requisitos para aparatos destinados a la manipulación de contenedores.
UNE-EN 16031:2013	Puntales telescópicos regulables de aluminio. Especificaciones de producto, diseño y evaluación mediante cálculo y ensayos.
UNE-EN 16228-1:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 16228-2:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 2: Perforadoras móviles para ingeniería civil y geotécnica, canteras y minería.
UNE-EN 16228-3:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 3: Equipos de perforación en dirección horizontal (HDD).
UNE-EN 16228-4:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 4: Equipos de cimentación.
UNE-EN 16228-5:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 5: Equipos para muros pantalla.
UNE-EN 16228-6:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 6: Equipos de jet grouting y de inyección.
UNE-EN 16228-7:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 7: Equipos auxiliares intercambiables.
UNE-EN 16350:2014	Guantes de protección. Propiedades electrostáticas.
UNE-EN 16523-1:2015+A1:2018	Determinación de la resistencia de los materiales a la permeabilidad de los productos químicos. Parte 1: Permeabilidad por un producto químico liquido en condiciones de contacto continuo. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2018).
UNE-EN 45544-3:2015	Atmósferas en lugares de trabajo. Material eléctrico utilizado para la detección directa y la medición directa de la concentración de gases y vapores tóxicos. Parte 3: Requisitos de funcionamiento de los aparatos utilizados para la detección general de gas.
UNE-EN 45544-4:2016	Atmósferas en lugares de trabajo. Material eléctrico utilizado para la detección directa y la medición directa de la concentración de gases y vapores tóxicos. Parte 4: Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.
UNE-EN 50286:2000 CORR 2005	Ropa aislante para trabajos en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 50321:2000	Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.

UNE-EN 50365:2003	Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 60079-0:2013	Atmósferas explosivas. Parte 0: Equipo. Requisitos generales.
UNE-EN 60079-10-1:2016	Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.
UNE-EN 60079-18:2016/AC:2018-09	Atmósferas explosivas. Parte 18: Protección del equipo por encapsulado "m".
UNE-EN 60079-29-2:2016	Atmósferas explosivas. Parte 29-2: Detectores de gas. Selección, instalación, uso y mantenimiento de los detectores de gases inflamables y de oxígeno.
UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60529:2018/A2:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60745-2-1:2011	Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2-1: Requisitos particulares para taladradoras y taladradoras de impacto.
UNE-EN 60745-2-12:2010	Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2-12: Requisitos particulares para vibradores de hormigón.
UNE-EN 60895:2005	Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en corriente alterna y ± 600 kV en corriente continua.
UNE-EN 60903:2005	Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
UNE-EN 61008-1:2013	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 61009-1:2013	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 61230:2011	Trabajos en tensión. Equipos portátiles de puesta a tierra o de puesta a tierra y en cortocircuito.
UNE-EN 61243-1:2006	Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para utilización con tensiones superiores a 1kV en corriente alterna (IEC 61243-1:2003, modificada).
UNE-EN 61243-2/A2:2002	Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 2: Detectores de tipo resistivo para utilización con tensiones entre 1kV y 36 kV en corriente alterna.
UNE-EN 61243-3:2015	Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 3: Tipo bipolar para baja tensión.

UNE-EN 61439-1:2011/AC:2013	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 61439-4:2013	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4: Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO).
UNE-EN 61481-1:2015	Trabajos en tensión. Comparadores de fase. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para su utilización con tensiones superiores a 1 kV en corriente alterna.
UNE-EN 61482-1-1:2010	Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-1: Métodos de ensayo. Método 1: Determinación de la característica del arco (APTV o EBT50) de materiales resistentes a la llama para ropa.
UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

2.11.3 Normas ISO

ISO 45001:2018	Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso.

2.11.4 Normas UNE-EN ISO

UNE-EN ISO 374-1:2016	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos. (ISO 374-1:2016) (Ratificada por AENOR en junio de 2017).
UNE-EN ISO 374-1:2016/A1:2018	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos. Modificación 1 (ISO 374-1:2016/Amd 1:2018) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2018).
UNE-EN ISO 374-4:2019	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 4: Determinación de la resistencia a la degradación por productos químicos. (ISO 374-4:2019) (Ratificada por AENOR en enero de 2020).
UNE-EN ISO 7010:2012	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2012.).
UNE-EN ISO 7010:2012/A1:2014	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011/Amd 1:2012) (Ratificada por AENOR en marzo de 2014.)
UNE-EN ISO 7010:2012/A2:2014	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011/Amd 2:2012) (Ratificada por AENOR en marzo de 2014.)

UNE-EN ISO 7010:2012/A3:2014	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011/Amd 3:2012) (Ratificada por AENOR en marzo de 2014.)
UNE-EN ISO 7010:2012/A4:2014	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011/Amd 4:2013) (Ratificada por AENOR en diciembre de 2014.)
UNE-EN ISO 7010:2012/A5:2015	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011/Amd 5:2014) (Ratificada por AENOR en febrero de 2015.)
UNE-EN ISO 7010:2012/A6:2016	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas Modificación 6 (ISO 7010:2011/Amd 6:2014) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2017.)
UNE-EN ISO 7010:2012/A7:2017	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas Modificación 7 (ISO 7010:2011/Amd 7:2016) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en junio de 2017.)
UNE-EN ISO 8528-13:2017	Grupos electrógenos de corriente alterna accionados por motores alternativos de combustión interna. Parte 13: Seguridad (ISO 8528-13:2016, versión corregida 2016-10-15) (Ratificada por AENOR en julio de 2016.)
UNE-EN ISO 9809-1:2010	Botellas de gas. Botellas de gas de acero recargables sin soldadura. Diseño, construcción y ensayos. Parte 1: Botellas de acero templado y revenido con una resistencia a la tracción inferior a 1 100 MPa. (ISO 9809-1:2010).
UNE-EN ISO 9809-2:2010	Botellas de gas. Botellas de gas de acero recargables sin soldadura. Diseño, construcción y ensayos. Parte 2: Botellas de acero templado y revenido con una resistencia a la tracción igual o superior a 1 100 MPa. (ISO 9809-2:2010).
UNE-EN ISO 9809-3:2010	Botellas de gas. Botellas de gas de acero recargables sin soldadura. Diseño, construcción y ensayos. Parte 3: Botellas de acero normalizado. (ISO 9809-3:2010).
UNE-EN ISO 10819:2014	Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. Medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano. (ISO 10819:2013).
UNE-EN ISO 11393-5:2019	Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento para polainas protectoras (ISO 11393-5:2018) (Ratificada por AENOR en noviembre de 2019.)
UNE-EN ISO 11611:2018	Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines. (ISO 11611:2015) (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015.).

UNE-EN ISO 13998:2004	Ropas de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales (ISO 13998:2003).
UNE-EN ISO 12100:2012	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. (ISO 12100:2010)
UNE-EN ISO 12402-2:2007	Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad. (ISO 12402-2:2006).
UNE-EN ISO 12402-2:2007/A1:2010	Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad. Modificación 1. (ISO 12402-2:2006/Amd 1:2010).
UNE-EN ISO 12402-3:2007	Equipos de flotación individuales. Parte 3: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 150. Requisitos de seguridad. (ISO 12402-3:2006).
UNE-EN ISO 12402-3:2007/A1:2010	Equipos de flotación individuales. Parte 3: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 150. Requisitos de seguridad. Modificación 1. (ISO 12402-3:2006/Amd 1:2010).
UNE-EN ISO 12402-7:2007	Equipos de flotación individuales. Parte 7: Materiales y componentes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. (ISO 12402-7:2006).
UNE-EN ISO 12402-7:2007/A1:2011	Equipos de flotación individuales. Parte 7: Materiales y componentes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. Modificación 1. (ISO 12402-7:2006/Amd 1:2011).
UNE-EN ISO 12402-10:2006	Equipos de flotación individuales. Parte 10: Selección y aplicación de los equipos de flotación y de otros equipos relacionados (ISO 12402-10:2006).
UNE-EN ISO 13688:2013	Ropa de protección. Requisitos generales. (ISO 13688:2013) (Ratificada por AENOR en enero de 2014.)
UNE-EN ISO 13943:2018	Seguridad contra incendios. Vocabulario. (ISO 13943:2017).
UNE-EN ISO 14122-1:2017	Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 1: Selección de medios de acceso fijos y requisitos generales de acceso.
UNE-EN ISO 14122-2:2017	Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas. (ISO 14122-2:2016).
UNE-EN ISO 14122-3:2017	Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 3: Escaleras, escalas de escalones y guardacuerpos. (ISO 14122-3:2016).
UNE-EN ISO 14122-4:2017	Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 4: Escalas fijas. (ISO 14122-4:2016).
UNE-EN ISO 16841:2014	Cables de acero. Ojales de tiro para las instalaciones de cable. Tipos y requisitos mínimos. (ISO 16841:2014).

UNE-ISO 18651-1:2013	Maquinarias y equipos para la construcción de edificios. Vibradores de inmersión para hormigón. Parte 1: Terminología y especificaciones comerciales.
UNE-EN ISO 20344:2012	Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado. (ISO 20344:2011).
UNE-EN ISO 20345:2012	Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. (ISO 20345:2011).
UNE-EN ISO 20346:2014	Equipo de protección personal. Calzado de protección. (ISO 20346:2014).
UNE-EN ISO 20347:2013	Equipo de protección personal. Calzado de trabajo. (ISO 20347:2012).
UNE-EN ISO 20471:2013	Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos. (ISO 20471:2013, Versión corregida 2013-06-01).
UNE-EN ISO 20471:2013/A1:2017	Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos. Modificación 1. (ISO 20471:2013/Amd 1:2016).

3. PRESCRIPCIONES GENERALES

3.1 DEFINICIONES

Se describen a continuación de forma resumida las tareas a desarrollar por los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

Promotor: cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

Proyectista: autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.

Dirección de Obra: facultativos nombrados por Canal de Isabel II como responsables de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras o trabajos contratados.

Adjudicatario o Contratista: es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar las obras con sujeción al proyecto y contrato.

Subcontratista: es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista el compromiso para realizar determinadas partes o instalaciones de las obras proyectadas.

Dirección facultativa: técnico o técnicos competentes designados por el promotor encargados de la dirección y el control de la ejecución de la obra.

Coordinador de seguridad y salud: técnico competente integrado en la Dirección facultativa designado por el promotor para llevar a cabo las tareas definidas en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997.

Técnico en prevención: personal que, habiendo cursado con satisfacción los programas establecidos en el Reglamento de Servicios de Prevención, se le reconoce la facultad de ejercer funciones preventivas. Existen tres niveles: básico, intermedio y superior

Recurso preventivo: una o varias personas designadas o asignadas por la empresa, con formación y capacidad adecuada, que disponen de los medios y recursos necesarios, y son suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas que así lo requieran.

3.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Adjudicatario, está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el adjudicatario proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Administración Pública previo informe favorable del Coordinador.

Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud de la Administración, así como de la Dirección Facultativa.

3.3 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

- Cumplir la legislación en materia de prevención de riesgos laborales.
- Realizar el Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud en base al informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud.
- Designar al Coordinador de Seguridad y Salud. La designación del Coordinador no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

3.4 OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El promotor deberá designar a un técnico competente para que ejerza las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, siempre que en la ejecución de la obra se prevea la intervención de más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Solicitar el libro de incidencias al Colegio profesional al que pertenezca.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto1627/1997, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley 31/1995.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La figura del Coordinador de Seguridad y Salud no eximirá a la empresa o empresas intervinientes, de sus responsabilidades.

3.5 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

Elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley 31/1995, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud. Además, los Contratistas y los Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

Adicionalmente el Adjudicatario deberá cumplir las siguientes obligaciones:

Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el “Plan de ejecución de la obra” que piensa seguir, incluyendo desglosadamente las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.

Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo las acciones a seguir en caso de accidente laboral.

Notificar con antelación suficiente al Coordinador en materia de seguridad y salud el inicio de cualquier actividad.

Instalar en los lugares previstos y de forma previa al inicio de las actividades, las protecciones colectivas definidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y mantenerlas en buen estado de conservación.

Entregar a todos los trabajadores de la obra, los equipos de protección individual definidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Instalar en los lugares previstos y de forma previa al inicio de la obra, las instalaciones provisionales para los trabajadores según lo contenido el Plan de Seguridad y Salud aprobado y mantenerlas en buen estado de conservación.

Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los equipos de prevención contenidos y definidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad salud durante la ejecución de la obra, en la identificación de riesgos y las acciones preventivas de cualquier actividad.

Contar con los Servicios de prevención, propios o ajenos, que en función de sus características vengan exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Los medios humanos de que se disponga en la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.

Adoptar las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección

y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso a sus respectivos trabajadores.

3.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto1627/1997.
2. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto1627/1997 durante la ejecución de la obra.
3. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 apartados 1 y 2 de la Ley 25/2009 de Prevención de Riesgos Laborales.
4. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley 25/2009 de Prevención de Riesgos Laborales participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
5. Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, del Director de Obra.
8. Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

3.7 OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud.
- Los trabajadores tienen derecho de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud.
- Deberán estar informados de los riesgos y medidas preventivas a aplicar a los mismos.
- Deberán recibir una información adecuada de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a Seguridad y Salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para todos los trabajadores.
- Recibirá una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva en función de las tareas a desarrollar y con la duración suficiente para su capacitación.
- Utilizará los elementos de protección individual que la Empresa le entregue y cuidará de su estado comunicando cualquier deterioro excesivo que se produzca en dichos elementos, con el fin de su sustitución.

- La no utilización por parte del trabajador de los equipos de protección que se le hayan proporcionado podrá considerarse como negativa a realizar el trabajo encomendado o negligencia grave e intencionada en el mismo.
- El trabajador está obligado a efectuar la sustitución de los elementos de protección personal usados por otros nuevos cuando sea requerido para ello por la Empresa, esté dañado o llegue el período de caducidad.
- En caso de que, a pesar de haber recibido material nuevo, continuase utilizando el antiguo (parezca, o no, deteriorado), será responsable de los daños o accidentes que pudieran producirse como consecuencia de tal actitud.
- Denunciar el desperfecto de cualquier equipo de protección.
- En caso de que concurrieran notorias y manifiestas condiciones de inseguridad, insalubridad o peligrosidad en la ejecución de un trabajo y no se facilitaran al trabajador los medios de protección y seguridad adecuados, éste podrá negarse a la prestación laboral hasta tanto no le sean facilitados los medios adecuados para realizar el trabajo en condiciones de seguridad admisibles, sin que tal negativa pueda ser considerada como desobediencia.

3.8 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

La formación e información de los trabajadores viene regida por la Ley 31/1995, el Real Decreto 1627/1997, Real decreto 485/1997, Real Decreto 1109/2007 y el Convenio General del Sector de la Construcción vigente.

3.8.1 Información de los trabajadores

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y del Real Decreto 1627/1997, el Adjudicatario y subcontratistas deberán adoptar las medidas adecuadas para que todos los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias de manera comprensible en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas preventivas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas de emergencia a adoptar cuando fueran necesarias.
- Uso y mantenimiento de los equipos de protección.

3.8.2 Formación de los trabajadores

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones a desempeñar o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Dicha formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

El Adjudicatario deberá tomar las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores sean informados de todas las medidas que se hayan de tomar con respecto a la utilización de la señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Los trabajadores recibirán formación adecuada sobre la señalización incidiendo en el significado de las señales, especialmente de los mensajes verbales y gestuales, y en los comportamientos generales o específicos que deben adoptarse en función de dichas señales.

Los programas formativos y contenidos específicos mínimos para los trabajos de cada especialidad, incluidos los referidos al personal que ejerce funciones de dirección, seguirán lo dispuesto en el lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 y Convenio General del Sector de la Construcción de ámbito estatal vigente sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

- Primer ciclo: formación inicial, aula permanente, 8 horas. Comprenderá formación inicial sobre los riesgos del sector y contendrán los principios básicos y conceptos generales sobre la materia.
- Segundo ciclo: además de la formación inicial, incluirá conocimientos y normas específicas en relación con el puesto de trabajo o el oficio, 20 horas (14 horas comunes + 6 horas específicas por oficio). Solamente podrán cursar acciones formativas específicas de 6 horas aquellos trabajadores que, previamente, hayan recibido formación para oficio completa de 20 horas.
    - Por puesto de trabajo:
        - Personal directivo de empresas, 10 h.
        - Responsables de obra y técnicos de ejecución, 20h.
        - Mandos intermedios, 20 h.
        - Delegados de prevención, 70 h.
        - Administrativos, 20 h.
    - Por oficio. 20 horas (14 horas comunes + 6 horas específicas por oficio):
        - Albañilería.
        - Demolición y rehabilitación.
        - Encofrados.
        - Ferrallado.
        - Revestimientos de yeso.
        - Electricidad.
        - Fontanería.
        - Cantería.
        - Pintura.
        - Solados y alicatados.
        - Operadores de aparatos elevadores.
        - Operador de vehículos y maquinaria movimiento de tierras.
        - Operadores de equipos manuales.
        - Trabajos de aislamiento e impermeabilización.

- Trabajos de montaje de estructuras tubulares.
- Operario de instalaciones temporales de obra y auxiliares: plantas de aglomerado, de hormigón, de machaqueo y clasificación de áridos.
- Estabilización de explanadas y extendido de firmes.
- Colocación de materiales de cubrición.
- Conservación y explotación de carreteras.
- Ejecución de túneles y sostenimiento de las excavaciones subterráneas y de los taludes.
- Cimentaciones especiales, sondeos y perforaciones.
- Trabajos de construcción y mantenimiento de vías férreas.
- Trabajos marítimos.
- Trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.
- Trabajos de montaje de prefabricados de hormigón en obra.
- Operario de taller de materiales: piedras industriales, tratamiento o transformación de materiales, canteros y similares.

3.8.3 Acreditación de la formación

Según lo establecido en la Ley 25/2009, las entidades públicas o privadas que pretendan desarrollar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales deberán acreditar su capacidad mediante una declaración responsable ante la autoridad laboral competente sobre el cumplimiento de los requisitos que se determinen reglamentariamente.

Para la acreditación de los trabajadores la Fundación Laboral de la Construcción expide la Tarjeta Profesional de la Construcción. Dicho documento constituye una forma de acreditar, entre otros datos, la formación específica recibida del sector por el trabajador en materia de prevención de riesgos laborales, así como la categoría profesional del trabajador y los periodos de ocupación en las distintas empresas en las que vaya ejerciendo su actividad.

3.9 VIGILANCIA DE LA SALUD

El Adjudicatario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo según la Ley 31/1995. Esta vigilancia solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

3.10 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Con objeto de cumplir el RD 171/2004, en materia de coordinación de actividades empresariales, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, tanto el Promotor como el Adjudicatario y resto de las empresas concurrentes en el centro de

trabajo, garantizarán el cumplimiento de los objetivos de aplicación, coherente y responsable, de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

La coordinación de actividades empresariales garantizará también el control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores, así como la adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

3.11 ACTIVIDAD PREVENTIVA

3.11.1 Servicio de Prevención

El Adjudicatario llevará a cabo las actividades preventivas en cualquiera de las modalidades establecidas en el Real Decreto 39/1997 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención, mediante el establecimiento a su propia costa de unos servicios de prevención.

Los Servicios de Prevención deberán proporcionar el asesoramiento y apoyo en lo referente a:

- Diseño, implantación y aplicación del plan de prevención de riesgos laborales.
- Evaluación de factores de riesgo que puedan afectar a la Seguridad y Salud de los trabajadores.
- Planificación de la actividad preventiva y prioridades en la adopción de medidas preventivas y comprobación de su eficacia.
- Información y formación de trabajadores.
- Prestación de primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

3.11.2 Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, cuando el número de trabajadores sea superior a 50, conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995.

3.11.3 Servicio médico

El adjudicatario dispondrá de un servicio médico propio o ajeno.

3.11.4 Brigadas de Seguridad y Salud

Se dispondrá de al menos una Brigada de Seguridad y Salud (oficial y peón) para la instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

La Brigada de Seguridad y Salud llevará a su cargo también los trabajos de mantenimiento y limpieza de las instalaciones de higiene y bienestar.

3.11.5 Vigilante de seguridad

El Adjudicatario designará al menos un vigilante de seguridad, cuyo cometido en relación con la obra serán la comprobación de que se cumplen las prescripciones en materia de seguridad y salud.

3.11.6 Recurso preventivo

En función del Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 1627/1997, es necesario incluir en el Plan de Seguridad que redacte la empresa constructora adjudicataria el nombramiento de los recursos preventivos que regula la Ley 54/2003.

El recurso preventivo será un trabajador del Adjudicatario (no subcontrata ni promotor) y estará encargado de vigilar las condiciones de seguridad de una o varias actividades en función de los riesgos que entrañen y de la simultaneidad de dichas actividades. Comprobará que antes de iniciarse la actividad se cumplen las especificaciones del Plan de Seguridad y que durante la ejecución no se modifican esas condiciones, ya que en caso de que eso ocurra deberá notificarlo.

De acuerdo con el artículo 32bis, de la Ley 54/2003 que modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, deberán cumplirse los siguientes requisitos relativos a la presencia de los recursos preventivos.

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:
    a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
    b. Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
    c. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:
    a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
    b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
    c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

    Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
4. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los

conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

3.12 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

El libro de incidencias deberá permanecer en todo momento, en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa, cuando no sea necesaria la designación de un coordinador.

Tendrán acceso a dicho Libro, en el sentido de poder consultarlo y realizar las adecuadas anotaciones en él, tanto la Dirección facultativa de las obras, como el Contratista, Subcontratista y los trabajadores autónomos. Así como, las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud de la Administración.

En el libro de incidencias se anotarán las observaciones y advertencias pertinentes relacionadas con el adecuado cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá comunicar las anotaciones al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previas o a la paralización de los trabajos, deberá ser comunicado a la Inspección de trabajo y Seguridad Laboral en el plazo de 24 h desde que se realizó la anotación.

3.13 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

En cumplimiento de la Ley 32/2006, en toda obra de construcción el adjudicatario, deberá disponer de un Libro de Subcontratación y llevar al día cumplimentación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista, y en su caso de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las

anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la facultad de utilización de la maquinaria, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

3.14 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección de Facultativa, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Adjudicatario de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el párrafo anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, al Adjudicatario y, en su caso, a los subcontratistas o trabajadores autónomos afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores.

3.15 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

3.15.1 Acciones a seguir

El Adjudicatario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materias de primeros auxilios, luchas contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas en cumplimiento de la Ley 31/1995.

Para la aplicación de las medidas adoptadas el Adjudicatario deberá prever la necesidad de contar con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que queda garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

El Adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
4. El Adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad Salud en el trabajo, la infraestructura sanitaria propia mancomunada o contratada con la que cuenta para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
5. El contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados según sea su organización.

3.15.2 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, las obligaciones de comunicación de los accidentes o incidentes laborales en función de su tipología:

3.15.2.1 *Incidentes*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra con el fin de investigar los motivos y remediar las circunstancias que generan el riesgo y así evitar posibles accidentes futuros.

3.15.2.2 *Accidentes de tipo leve*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

3.15.2.3 *Accidentes de tipo grave*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

3.15.2.4 *Accidentes mortales*

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

3.16 CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA

Se establecerá el sistema o procedimiento para controlar el acceso a obra, ya que es necesario conocer qué personas se encuentran en la misma ante un control rutinario o ante una posible situación de emergencia.

Asimismo, el procedimiento de control de accesos a obra debe servir para que terceras personas ajenas puedan acceder a la misma.

Dicho procedimiento comprenderá, principalmente, las siguientes actividades:

- Comprobar el correcto estado del vallado de cierre de obra y de la señalización de seguridad durante la jornada laboral y a la finalización de la misma
- El contratista establecerá el horario de trabajo y el responsable velará porque se cumpla
- Elaborar y mantener actualizado un listado diario del personal que acceda a la obra
- Evitar el acceso a toda persona ajena a la obra (sin autorización)
- Conocer los criterios establecidos en esta obra para la autorización de acceso a la misma
- Comprobar que todo el personal que trabaja tiene autorización de acceso
- Indicar a los suministradores el lugar donde tienen que acopiar o retirar el material, maquinaria o equipo de trabajo
- Otras de común acuerdo

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

4.1 CONDICIONES GENERALES

Los equipos de protección colectiva deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- En ningún caso, los equipos de protección colectiva que se propongan en el Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio.
- Las protecciones colectivas estarán acopiadas en la obra con la suficiente antelación para su montaje, según lo previsto en el Plan de Ejecución de Obra. Todos los elementos serán nuevos a estrenar.
- Antes de su utilización se deberá comprobar si su calidad corresponde con lo exigido.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el inicio de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Ningún componente podrá sobrepasar el periodo de caducidad indicado por el fabricante.
- Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El Adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el uso de equipos de protección individual.
- Los elementos de protección colectiva no deberán constituir en sí mismos un riesgo para las personas ni para las máquinas y su instalación tampoco deberá implicar merma alguna en la resistencia o aptitud de las unidades de obra.

4.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CADA ELEMENTO DE PROTECCIÓN COLECTIVA

4.2.1 Aislamientos y tomas de tierra

4.2.1.1 *Tomas de tierra*

Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a

éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse. Además, para reducir la resistividad del terreno, se utilizarán sales electrolíticas.

Para tomas de tierra, se ajustarán a lo especificado en las normas:

- UNE-EN 62271-102: "*Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna*"
- UNE-EN 61230 "*Trabajos en tensión. Equipos portátiles de puesta a tierra o de puesta a tierra y en cortocircuito*".

4.2.1.2 *Interruptores diferenciales de 300 mA*

Interruptor diferencial de 300 mA comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Se ajustarán a lo especificado a la UNE-EN 61009: "*Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD)*".

4.2.1.3 *Interruptores diferenciales de 30 mA*

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para entrar en funcionamiento antes que lo haga él del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Se emplearán en los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

4.2.1.4 *Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios*

Transformador de seguridad para la alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 230-400V, y salida en tensión de seguridad a 24 V., con potencia de 1000 VA .

Para la seguridad en la utilización racional de energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 V, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Se emplearán en los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

4.2.2 Barandillas

Las barandillas de protección se situarán en las plataformas y pasarelas, así como desniveles, perímetros de forjados, huecos, bordes de vaciados, o de zanjas, etc., en los que exista un riesgo de caída de altura superior a 2 m. Dispondrán, como mínimo, de rodapié, de entre 15 y 30 cm de altura; una barra intermedia y de un listón superior, colocado éste a una altura mínima de 90 cm. Como norma general, la distancia entre apoyos de las barandillas no será superior a 2 m estando perfectamente sujetos o anclados en su base.

Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997 y a lo establecido en la normativa:

- UNE-EN 13374+A1: "*Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo*".
- UNE 85238: "*Barandillas. Métodos de ensayo*".
- UNE 85237: "*Barandillas. Definiciones, terminología, condiciones generales de seguridad*".

4.2.3 Detector de corriente eléctrica

Detectores de corriente eléctrica para trabajos eléctricos o cercanos a servicios de distribución de energía para evitar el riesgo de contacto eléctrico.

Se ajustarán a lo especificado en las normas siguientes según la tipología de detector de corriente eléctrica:

- UNE-EN 61481-1: "*Trabajos en tensión. Comparadores de fase. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para su utilización con tensiones superiores a 1 kV en corriente alterna*".
- UNE-EN 61243-1: "*Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para utilización con tensiones superiores a 1kV en corriente alterna*".
- UNE-EN 641243-2/A2: "*Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 2: Detectores de tipo resistivo para utilización con tensiones entre 1 kV y 36 kV en corriente alterna*".
- UNE-EN 61243-3: "*Trabajo en tensión. Detectores de tensión. Parte 3: Tipo bipolar para baja tensión*".

4.2.4 Detector de gases

Se emplearán detectores de gases en espacios confinados o en lugares donde sea previsible la baja concentración de oxígeno, gases inflamables o concentraciones nocivas de gases perjudiciales para la salud de los trabajadores.

Los detectores de gases cumplirán lo especificado en:

- UNE-EN 60079-29 "*Atmósferas explosivas Parte 29-1: Detectores de gas. Requisitos de funcionamiento para los detectores de gases inflamables*".
- UNE-EN 45544: "*Atmósferas en lugares de trabajo. Material eléctrico utilizado para la detección directa y la medición directa de la concentración de gases y vapores tóxicos*".

4.2.5 Detectores de redes y servicios

Detector electrónico de redes y servicios para la detección y definición de la posición de los diversos conductos de servicios enterrados contra los riesgos por rotura de los mismos. Los componentes serán:

- Detector electrónico.
- Mochila de sustentación a los hombros.

- Juego de baterías eléctricas recargables.

Será obligatorio su uso siempre que existan sospechas de diversos conductos de servicios enterrados, el contratista adjudicatario de la obra contratará los servicios especializados en detección de redes.

4.2.6 Dispositivos de parada de emergencia

Dentro del equipo eléctrico de las máquinas, a la vez que son precisos elementos para la puesta en marcha de las mismas, deben disponer de elementos que permitan su parada en un momento determinado.

Esta parada puede producirse en condiciones normales de funcionamiento una vez finalizado el trabajo o una maniobra y en condiciones anormales de funcionamiento cuando aparece una situación de peligro (emergencia) tanto para el operario como para la máquina.

Se cumplirá la norma UNE-EN 60204-1: "*Seguridad de las Máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales*".

4.2.7 Elementos de agarre, peldaños y accesos a maquinaria

La maquinaria deberá disponer de elementos de agarre y peldaños ergonómicos para poder facilitar el acceso a la maquinaria de manera segura y cómoda.

Estos medios de acceso se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-EN ISO 14122: "*Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas*".

Los peldaños de acceso deben estar limpios de barro para evitar posibles caídas, quedando totalmente prohibido subir o bajar de la maquinaria en marcha.

4.2.8 Elementos de balizamientos físico

Como elementos de balizamiento provisionales de obra se pueden contemplar: los conos de 50 o 75 cm de altura con bandas reflectantes fabricados en plástico de color naranja; las balizas luminosas intermitentes con batería o pilas sobre el vallado, la malla naranja (tipo "stopper"), las piquetas de balizamiento reflectantes, las cadenas plásticas de delimitación y la cinta plástica bicolor , así como las barreras de tipo New Jersey lastrables con agua.

Otros elementos de balizamiento que se deben considerar son: hitos de arista, balizas H-75, hitos de vértice, captafaros, jalones de nieve, paneles verticales y mangas de viento.

Cumplirán con el Real Decreto 485/1997, con la Norma 8.3-IC Señalización de obras y las prescripciones de las siguientes normas:

- UNE-EN 1463-1:2010: "*Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales de comportamiento*"
- UNE-EN 12352: "*Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento*".
- UNE-EN 12899-2: "*Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados*".

- UNE-EN 13422+A1: "*Señalización vertical de carreteras. Dispositivos de advertencia portátiles deformables y delineadores. Señalización de tráfico portátil para carreteras. Conos y cilindros*".
- UNE 135363: "*Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material polimérico. Características, medidas y métodos de ensayo*".

4.2.9 Elementos de limitación y protección

4.2.9.1 *Cerramientos provisionales*

Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997.

Para el cerramiento provisional de las obras de manera perimetral se podrán emplear:

- Vallas provisionales de malla de acero electrosoldada de dimensiones 3,50 m de anchura y 2,00 m de altura, con postes de tubo de acero de 40 mm de diámetro , fijados al suelo con bloques de hormigón prefabricado , asegurando su estabilidad.
- Cerramientos provisionales de chapa de acero conformada, fijados con perfiles metálicos anclados al terreno mediante dados hormigón, con una altura aproximada de 2 m.
- Cerramientos realizados con malla de acero galvanizado de simple torsión fijada con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, anclados al terreno mediante dado de hormigón.
- Cerramientos provisionales de obra formados por placas de hormigón prefabricado con postes cada 3 m de viguetas de hormigón prefabricado de 2,5 m de altura recibidos con hormigón.

Para la delimitación provisional de espacios se podrán emplear vallas metálicas de contención de peatones normalizadas con dimensiones de 2,50 m de longitud y 1,10 m de altura. El color del vallado dependerá de las Ordenanzas Municipales.

Todos los elementos metálicos de las vallas estarán debidamente tratados en superficie para evitar la oxidación.

Además, para el desvío del tráfico, se podrán usar barreas tipo "*New jersey*" ensamblables de 100x80x40 cm o 100x60x40 cm de material plástico hueco con posibilidad de lastrarlas con agua, fabricadas en colores blancas y rojas.

En los cerramientos se establecerá, siempre de manera diferenciada, el acceso de vehículos y personal de obra, instalando dos tipos de puertas de acceso. Las medidas habituales para las puertas de acceso en vallado provisional de obra son de 1 m de ancho para acceso de peatones y 4 m para el acceso de vehículos y ambas puertas con 2 m de altura.

4.2.9.2 *Viseras de protección*

Visera de protección contra caída de objetos con una anchura de 1,20 a 2,50 m en proyección formada por soportes metálicos de mordaza y techo de madera, con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.

Se cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN 12811-4: "*Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 4: Viseras de protección para andamios. Requisitos de comportamiento y diseño del producto*".

4.2.9.3 *Pasillo túnel*

Pasillo-túnel de 1,50 m de anchura libre para protección de peatones formado por soportes de mordaza, cubierto horizontal y lateralmente mediante entablado de madera, con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.

4.2.9.4 *Marquesinas de protección*

Marquesina de protección formada por soportes de tubos y plataforma de madera con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.

4.2.9.5 *Protección de andamiaje*

Protección de andamiaje contra caída de escombros y polvo a la vía pública con toldo de lona plastificada, lona ignífuga o malla plastificada, con cuerdas de sujeción.

4.2.10 Iluminación provisional

Los niveles de iluminación se ajustarán a lo especificado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente.

Los lugares de trabajo, los locales interiores y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural, complementada con luz artificial cuando no sea suficiente.

La iluminación cumplirá por lo general lo establecido en las norma UNE-EN 12464: "*Iluminación de lugares de trabajo*". En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques y deberán estar colocados de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

La instalación de alumbrado que usualmente se emplea en el interior de la obra, una vez que se empiezan los cerramientos y en plantas sótanos, cumplirá:

- Un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 25 y 1000 Lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no ocupadas.
- Los puntos fijos de alumbrado se situarán en zona no accesible y superficies firmes.
- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección. Si se colocasen en zona accesible debe considerarse que el receptor sea de Clase I.
- Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos calibrados para los distintos circuitos. (En general, los puntos de luz que están a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP 55).

- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra I.P.3 como mínimo.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial, deberán poseer una iluminación de seguridad.

4.2.11 Pantallas de absorción acústica

Se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-EN-1793: "*Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Método de ensayo para determinar el comportamiento acústico*".

Se colocarán en las zonas de la obra donde sea necesario por alta generación de ruidos.

4.2.12 Pantallas de protección de partículas

Pantallas, normalmente transparentes, que aíslen la zona de trabajo donde se produce las proyecciones, evitando riesgos a personal ajeno a la tarea. Si son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.

4.2.13 Pasarelas de acceso

Las pasarelas serán diseñadas para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse en caso necesario. Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997.

Deberán ser resistentes a los pesos a soportar y estables a oscilaciones laterales. Se instalarán cuando en la zona donde estén instaladas exista riesgo de caída a distinto nivel o para salvar un obstáculo como una zanja abierta. Serán sensiblemente horizontales y en caso contrario, la inclinación tendrá un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

La anchura mínima de las pasarelas debe ser de 0,60 m. Las pasarelas que salven alturas de más de 2 m deben de disponer barandillas de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de protección. Por lo general se emplearán pasarelas de material metálico con superficie antideslizante y resistencia suficiente.

4.2.14 Pórticos de limitación de gálibo

Se ajustará a lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, en el Real Decreto 614/2001 y a la Nota Técnica de Prevención 72 "*Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas*".

Se emplearán parejas de pórticos limitadores de altura con postes de madera u otro material resistente, unidos en su parte superior mediante una guirnalda de balizamiento reflectante de plástico, color rojo y blanco, o dos travesaños horizontales.

La altura libre de los pórticos será de 5 m y estarán separados la distancia de seguridad establecida en la legislación vigente, siendo su objetivo limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto directo con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico.

4.2.15 Protecciones de huecos horizontales

4.2.15.1 *Palastro de acero*

El palastro de acero de dimensiones 2,00 x 1,00 y espesores entre 8 y 20 mm, estará dotado de orificios para cuelgue y/o arrastre facilitando su manipulación. Se utilizará para protección de las zanjas abiertas cuando sea preciso mantener el tráfico rodado y peatonal sobre dicha zanja.

4.2.15.2 *Planchas de composite reforzado con fibra de vidrio*

Para huecos o pequeñas zanjas en zona de tránsito peatonal de intensidades bajas, se podrán emplear planchas de composite reforzadas con fibra de vidrio de dimensiones aproximadas de 1200x800 mm y 1600x1200 mm, con resistencia suficiente.

4.2.15.3 *Protecciones de madera o metálicas*

Los huecos horizontales se protegerán con tableros de madera, planchas metálicas o mallazo de acero de dimensiones varias con características tales que impidan la caída de objetos y personas. En caso de estar expuestos al paso de maquinaria, los elementos de protección deberán soportar 1,25 veces el paso del vehículo con su carga máxima.

4.2.16 Redes de protección

Se ajustará a lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, la Nota Técnica de Prevención 124 "*Redes de Seguridad*" y en las normas:

- UNE-EN 1263-2: "*Equipamiento para trabajos temporales de obra. Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación*".
- UNE 81652: "*Redes de seguridad bajo forjado: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo*".

Se empleará normalmente redes de poliamida con la tipología adecuada en cada caso: verticales de fachada, con soporte tipo horca, tipo bandeja u horizontales.

La puesta en obra debe hacerse de manera práctica y fácil, siguiendo las indicaciones del fabricante, siempre antes de la realización de los trabajos propios de la obra. Es necesario dejar espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma.

Los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red deberán cumplir la legislación vigente y tener las características adecuadas para el tipo de red que se utilice.

Se revisará el estado de las redes, soportes y accesorios después de un fuerte impacto o cambio de lugar. Se vigilará también la fecha de caducidad que es un año desde la fecha de fabricación.

4.2.17 Regado de pistas

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se mantendrán con humedad suficiente, llegando si es preciso al riego de las mismas, para evitar el levantamiento de polvo pudiéndose emplear camiones cisterna para su riego.

4.2.18 Señalización

La señalización de riesgos en el trabajo cumplirá con el contenido del Real Decreto 485, de 14 de abril de 1997, que desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31/1995 y su modificación por la Ley 54/2003.

Adicionalmente, se seguirán las prescripciones de dimensiones, colocación y posición establecidas en la Norma de Carreteras 8.3-IC, "*Señalización de Obras*" y las normas siguientes:

- UNE-EN ISO 7010: "*Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas*".
- UNE 135312: "*Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo*".
- UNE 135352: "*Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo*".
- UNE-EN 12899: "*Señales verticales fijas de circulación*".

4.2.18.1 *Requisitos generales de la señalización*

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable y deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

La puesta en práctica del sistema de señalización no eximirá, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo. Estarán conformadas por un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias meteorológicas y fotométricas, garantizando su visibilidad y compresión.

Generalmente, las señales provisionales de obra serán de acero galvanizado de 2 mm de espesor con un nivel de retrorreflectancia mínimo RA 2 y podrán ir sustentadas sobre:

- Poste de acero galvanizado de sección rectangular 80x40 mm y espesor de 2 mm, de distintas alturas, anclados al suelo mediante dado de hormigón.
- Poste de acero galvanizado de sección rectangular 80x40 mm y espesor de 2 mm, de 1,50 m de altura, apoyado en un pie de cruceta del mismo material que el poste.
- Trípode portátil de acero galvanizado con accesorios de fijación de señal.

Se aceptarán señales de PVC sujetas con bridas plásticas en el vallado de obra, con pictogramas serigrafiados de obligación, prohibición o advertencia, según normativa vigente. En ningún caso, la fijación de la señal plástica sobre el vallado supondrá instabilidad para el vallado por la resistencia que pueda oponer al viento.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se podrá emplear iluminación adicional. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

4.2.18.2 *Clasificación de la señalización*

Dependiendo de su función y de la legislación vigente podrán ser de diferentes tamaños y colores. Los tipos de señales que se contemplan son:

- Señales acústicas y luminosas.
- Señales de advertencia.
- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señalización de equipos de lucha contra incendios.
- Señales de salvamento y socorro.
- Señales de ordenación del tráfico de obra.
- Señal complementaria de riesgo permanente.
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas.

4.2.18.3 *Colores de Seguridad*

Color señal	Color contrast	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Blanco	Señal de Prohibición	Comportamientos Peligrosos
		Peligro-Alarma	Alto, Parada, Dispositivos de Desconexión de Emergencia. Evacuación

		Material y Equipos de Lucha contra Incendios	Identificación y Localización
Amarillo	Negro	Señal de Advertencia	Atención, Precaución, Verificación
Azul	Blanco	Señal de Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de
Verde	Blanco	Señal de Salvamento	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro,
		Situaciones de Seguridad	Vuelta a la Normalidad

4.2.18.4 *Señales acústicas y luminosas*

Se utilizarán las señales luminosas y/o acústicas según lo estipulado en el Real Decreto 485/1997. Además, las normas que han de cumplir serán:

- UNE-EN 12352: "*Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento*".
- UNE-EN 12899-2: "*Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados*".

La luz emitida por las señales luminosas cumplirá:

- El contraste luminoso será apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continúa como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

La señalización acústica se utilizará cuando la señalización óptica no sea suficiente.

En el caso de la maquinaria, la que así lo requiera, deberá llevar señales acústicas y/o luminosas para indicar al resto de personal sus maniobras debiendo cumplir:

- Tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

4.2.18.5 *Señales de advertencia*

Las señales de advertencia tendrán forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal siendo los bordes son negros.

4.2.18.6 *Señales de prohibición*

Las señales de prohibición tendrán forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas. La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal. El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

4.2.18.7 *Señales de obligación*

Las señales de obligación tendrán forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Indican la obligatoriedad de utilizar protecciones adecuadas para evitar accidentes.

4.2.18.8 *Señales de equipos de lucha contra incendios*

Las señales de equipos de lucha contra incendios tendrán forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Seguirán lo especificado en la norma UNE 23033-1: "*Seguridad contra incendios. Señalización*".

4.2.18.9 *Señales salvamento y socorro*

Las señales de salvamento y socorro tendrán forma rectangular o cuadrada y con un pictograma blanco sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Seguirán lo especificado en la norma UNE 23034: "*Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación*".

4.2.18.10 *Señalización de ordenación del tráfico de obra*

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera. Serán señales de obra cuadradas, circulares, triangulares o rectangulares fabricadas en chapa de acero galvanizado, con fondo amarillo, borde rojo o negro y pictograma negro.

4.2.18.11 *Señal complementaria de riesgo permanente*

La señal complementaria de riesgo permanente consistirá en una banda de líneas diagonales amarillas y negras, de la misma anchura, inclinadas un ángulo de 60° con la horizontal, para señalizar zonas con riesgo permanente de caídas, choques, golpes, etc.

4.2.18.12 *Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas*

La señalización de las conducciones de gas y de líneas eléctricas debe cumplir lo establecido en el Real Decreto 486/1997.

Las tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas deberán ser etiquetadas según lo dispuesto en la misma.

4.2.19 Señalista

Se empleará el apoyo de un señalista para realizar maniobras complejas con la maquinaria y vehículos tales como carga y descarga de materiales, salidas y entradas a obra, etc. Las señales gestuales cumplirán lo estipulado en el Real Decreto 485/1997. Además, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- El Señalista deberá ser fácilmente reconocido por el operador y llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.
- El Señalista deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
- Deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- Cuando el operador no pueda ejecutar las órdenes recibidas por el señalista con las garantías de seguridad necesarias, deberá suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones.

4.2.19.1 *Señales gestuales*

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores. Cumplirán las siguientes características generales:

- Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997, a condición de que su significado y compresión sean, por lo menos equivalentes.
- Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.
- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

4.2.20 Sistemas de protección contra incendios

Para lucha contra incendios en obra se instalarán extintores cerca de los puntos susceptibles de provocar un fuego o en zonas en donde se realicen trabajos que generen llamas o chispas, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997.

Estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y serán revisados y retimbrados por empresa autorizada según el mantenimiento oportuno recomendando.

Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo el área libre de obstáculos. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada, se implantará una señal que indique su localización.

Para ciertos trabajos será necesario tener disponibles mantas ignífugas para poder sofocar pequeños fuegos. Son láminas de material flexible ignífugo que cumple lo establecido en la norma UNE-EN 1869: "*Mantas ignífugas*". Deberán ir correctamente envasadas, disponer de un folleto con las instrucciones de uso y mantenimiento y con fecha de caducidad menor de 20 años. Deben estar ubicadas en un lugar visible, cerca de los puntos que se estimen tengan mayor probabilidad de uso, de adecuada accesibilidad y señalizados.

4.2.21 Tapón de plástico para armaduras tipo "seta"

Tapón protector tipo "seta" de PVC, de color rojo, para protección de extremos de armaduras de 12 a 32 mm de diámetro. Se colocarán en las esperas de la ferralla para evitar punzonamietos, hasta que se continúen los trabajos oportunos.

4.2.22 Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz. Se utilizarán en los trabajos de vertido o carga en zanjas y pozos para evitar desplazamientos de la maquinaria no deseados.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.1 CONDICIONES GENERALES

La utilización de equipos de protección colectiva tendrá siempre preferencia frente a la utilización de equipos de protección individual. Todo equipo de protección individual se ajustará a las normas de control vigente en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y sus posteriores modificaciones, así como lo establecido en el Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

En cumplimiento del Real Decreto 1407/1992, los equipos deben haber sido sometidos al procedimiento de evaluación de la conformidad que les corresponda según su tipología. De esta manera, se clasifican en tres categorías en función del nivel de riesgo del que protegen en Categorías I, II y III.

Los equipos de protección individual cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán marcado "CE" y manual de instrucciones para su uso y conservación.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.

- Se comprobará la fecha de caducidad de los equipos de protección y en caso de que se sobrepase dicha fecha, se sustituirán por unos nuevos.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.
- Todos aquellos elementos de protección personal, incluso ropa y calzado de trabajo, que sean entregados al trabajador serán de uso exclusivo del mismo en tanto éste se encuentre asignado al tajo o trabajo para el cual se le haya dotado de dichos elementos. El trabajador cuidará y mantendrá el equipo y será responsable de su estado; no intercambiará con otros ningún elemento o equipo de seguridad y en caso de ser trasladado a otro trabajo en el que no se requiera el equipo que tiene asignado (excepto ropa y calzado de trabajo), devolverá a la empresa los elementos recibidos, en perfecto estado de conservación.
- Aquellas prendas o elementos de protección personal que hayan sido utilizados por un trabajador y devueltos por éste antes de finalizar la vida útil del material, serán retirados e inutilizados, salvo que fuesen a ser asignados a otro trabajador, en cuyo caso se revisarán y desinfectarán previamente, de forma que sólo podrán entregarse de nuevo, para su uso durante el resto de su vida útil, si las condiciones del equipo o prenda son óptimas.

5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Protecciones de la cabeza

5.2.1 Casco de seguridad

5.2.1.1 *Normativa*

Los cascos de seguridad cumplirán las normas:

- UNE-EN 13087: "*Cascos de protección*".
- UNE-EN 397+A1: "*Cascos de protección para la industria*".

5.2.1.2 *Especificación técnica*

Casco de seguridad para protección contra golpes en la cabeza, con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal, ajustable a la nuca de tal forma que se impida la caída accidental del casco.

5.2.1.3 *Obligación de su utilización*

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción de instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

5.2.1.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

5.2.2 Cascos de seguridad dieléctrico

5.2.2.1 *Normativa*

Los cascos de seguridad cumplirán la norma UNE-EN 50365: "*Cascos eléctricamente aislantes para la utilización en instalaciones de baja tensión*".

5.2.2.2 *Especificación técnica*

Casco de seguridad contra golpes en la cabeza y aislante de la electricidad, con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal, ajustable a la nuca de tal forma que se impida la caída accidental del casco.

Como Equipo de protección individual frente al choque eléctrico se pueden establecer los siguientes voltajes para el uso del casco aislante de la electricidad:

Clase 0	V_{ca} < 1000 V
	V_{cc} < 1500 V

5.2.2.3 *Obligación de su utilización*

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares con riesgos eléctricos, con excepción de instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

5.2.2.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En los lugares de la obra donde existan riesgos para la cabeza y, a su vez, haya peligros de contacto eléctrico.

Protecciones auditivas

5.2.3 Protecciones auditivas tipo orejeras

5.2.3.1 *Normativa*

Las orejeras cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 352-1: "*Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras*".
- UNE-EN 352-3: "*Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección*".
- UNE-EN 352-5: "*Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido*".

5.2.3.2 *Especificación técnica*

Amortiguador de ruido formados por dos casquetes que cubren los pabellones auditivos que se adaptan a la cabeza, produciendo un sellado acústico mediante unas almohadillas flexibles rellenas de espuma o líquido viscoso. Las superficies internas de los casquetes están rellenas de material absorbente del sonido. Los casquetes estarán unidos mediante una banda de plástico o metal (arnés) que ejerce presión a ambos lados de la cabeza, o serán acoplables a cascos de protección.

5.2.3.3 *Obligación de su utilización*

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB medidos con sonómetro en la escala 'A'.

5.2.3.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En aquellos lugares de la obra para proteger del punto productor del ruido. Brindan protección adecuada en la mayoría de las situaciones donde existe presencia de fuerte ruido no permitiendo oír la voz humana.

5.2.4 Par de tapones antirruido desechables

5.2.4.1 *Normativa*

Los tapones cumplirán la norma: UNE-EN 352-2: "*Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones*".

5.2.4.2 *Especificación técnica*

Par de tapones antirruido de un solo uso, fabricados en cloruro de polivinilo o silicona moldeable.

5.2.4.3 *Obligación de su utilización*

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 25 dB medidos con sonómetro en la escala 'A'.

5.2.4.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En puestos de trabajo donde exista riesgo de exposición a ruido, humedad o calor. Brindan protección adecuada en la mayoría de las situaciones donde existe presencia de un ruido molesto permitiendo oír la voz humana.

Protecciones faciales y oculares

5.2.5 Gafas de protección

5.2.5.1 *Normativa*

Los ensayos de las gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 166: "*Protección individual de los ojos. Especificaciones*".
- UNE-EN 167: "*Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos*".
- UNE-EN 168: "*Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos*".
- UNE-EN 169: "*Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado*".
- UNE-EN 170: "*Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta*".
- UNE-EN 171: "*Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo*".
- UNE-EN 172: "*Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral*".

5.2.5.2 *Especificación técnica*

Se escogerá para cada tipo de trabajo, las gafas que correspondan para garantizar la máxima seguridad de los trabajadores:

- Gafas antipolvo: adaptables con hermeticidad al rostro con montura flexible, con sistema de sujeción formado por bandas elásticas, lentes panorámicas y antiempañables.
- Gafas de soldadura oxiacetilénica y oxicorte de cabeza: adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca, con montura integral con frontal abatible, antiinflamable, resistente a la perforación y penetración por objeto candente.
- Gafas de protección: montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas. Diseñada para trabajos con riesgo de impactos en los ojos.

5.2.5.3 *Obligación de su utilización*

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección de partículas.

5.2.5.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

5.2.6 Pantallas faciales

5.2.6.1 *Normativa*

Las pantallas faciales deberán cumplir la norma:

- UNE-EN 166: "*Protección individual de los ojos. Especificaciones*".
- UNE EN 1731: "*Protectores oculares y faciales de malla*".

5.2.6.2 *Especificación técnica*

- Pantalla de seguridad para la protección facial con visor de plástico para la protección de los ojos y de la cara frente a la proyección de partículas. Asegurada por una lámina de material plástico (acetato, metacrilato, policarbonato, etc.) transparente y con distinto espesor en función de los riesgos que trate de evitar. La dimensión vertical es variable según sea el modelo y la zona de la cara que quiera protegerse.
- Pantallas faciales de malla con el cuerpo de la pantalla fabricado en malla con reborde rígido, podrá disponer de un espacio libre para acoplar los elementos a través de los cuales se permitirá la visión de la tarea, o ser en su totalidad de malla, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca
- Pantalla facial con tejido armonizado o reflectante (material textil de algodón o sintético) aislante del calor, con la cara anterior recubierta por una capa de un material que refleja la radiación calorífica, y con un espacio libre para acoplar los elementos a través de los cuales se permitirá la visión de la tarea.

5.2.6.3 *Obligación de su utilización*

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas.

En la realización de todos los trabajos forestales o de jardinería con riesgos de proyección o arranque de partículas que se desarrollen en la obra se emplearán pantallas faciales de malla.

5.2.6.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

En trabajos forestales o de jardinería se emplearán pantallas faciales de malla donde se produzcan proyección de partículas.

5.2.7 Pantallas para soldadura

5.2.7.1 *Normativa*

Las pantallas para soldadura deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 169: "*Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas*".
- UNE-EN 379+A1: "*Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura*".
- UNE-EN 175: "*Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines*".

5.2.7.2 *Especificación técnica*

- Pantalla de soldadura eléctrica de mano resistente a la perforación y penetración de objeto candente, ininflamable.
- Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable o no al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, ininflamable.

- Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración de objeto candente, ininflamable, ventanal abatible adaptable a la cabeza y compatible con el uso de casco o adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca.

5.2.7.3 *Obligación de su utilización*

En procesos de soldadura y técnicas relacionadas.

5.2.7.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En tajo de la obra en el que se esté realizando trabajos de soldadura.

Protecciones de las vías respiratorias

5.2.8 Equipos respiratorios aislantes

5.2.8.1 *Normativa*

Los equipos respiratorios aislantes cumplirán las siguientes normas en función de su tipología:

Equipos aislantes de aire fresco:

- UNE-EN 138: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de mascara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado*".

  UNE-EN 269: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado*".

Equipos aislantes de aire comprimido:

- UNE-EN 12021: "*Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes*"
- UNE-EN 14593-1: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado*".
- EN 14593-2: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 2: Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 14594: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado*".

Equipos aislantes autónomos:

- UNE-EN 137: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 145/A1: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado*".

- UNE-EN 14435: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, provistos de media máscara para ser usados sólo con presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado*".

5.2.8.2 *Especificación técnica*

Equipos autónomos de respiración en circuito cerrado o abierto con una autonomía máxima de una hora, tres cuartos de hora o media hora; de calidad adecuada a sus prestaciones, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

5.2.8.3 *Obligación de su utilización*

En cualquier trabajo en el que haya baja concentración de oxígeno o contaminantes en el aire que puedan ser nocivos al producirse su inhalación.

5.2.8.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Recintos confinados y lugares donde existan gases perjudiciales o bajas concentraciones de oxígeno.

5.2.9 Equipos respiratorios filtrantes

5.2.9.1 *Normativa*

Los equipos respiratorios filtrantes cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 136/AC: "*Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 148-1: "*Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 1: Conector de rosca estándar*".
- UNE-EN 149+A1: "*Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 405+A1: "*Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 1827: "*Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 12941/A2: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 12942/A2: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 14387+A1: "*Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado*".

5.2.9.2 *Especificación técnica*

Mascarilla autofiltrante de celulosa desechables dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza para trabajos con polvo y humos.

Mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros para partículas y aerosoles, o contra gases y vapores.

Semimáscara con uno o dos filtros intercambiables para partículas y aerosoles, o contra gases y vapores. Máscara completa de un filtro intercambiable para partículas y aerosoles, o contra gases y vapores, que cubre ojos, nariz, boca y barbilla, ajustada herméticamente.

5.2.9.3 *Obligación de su utilización*

En cualquier trabajo de con producción de partículas, aerosoles, gases o vapores que puedan ser nocivo al producirse su inhalación, seleccionando el tipo de máscara o de filtro según corresponda.

5.2.9.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Tajos donde se produzcan partículas, aerosoles, gases o vapores nocivos.

5.2.10 Equipos respiratorios para soldadura

5.2.10.1 *Normativa*

El equipo cumplirá con lo especificado en la norma UNE-EN 12941/A2: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado*".

5.2.10.2 *Especificación técnica*

Mascarilla respiratoria con una o dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humo de soldadura y polvo.

Equipo respiratorio compuesto por un dispositivo de suministro de aire unido a un casco o pantalla protectora de la superficie facial que integra un visor específico para observar las operaciones de soldadura, manteniendo ojos, rostro y vías respiratorias fuera de posibles peligros por radiaciones, partículas y otros agentes contaminantes.

5.2.10.3 *Obligación de su utilización*

En procesos de soldadura y técnicas relacionadas con baja concentración de oxígeno o gases nocivos.

5.2.10.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En tajo de la obra en el que se esté realizando trabajos de soldadura.

5.2.11 Filtros de partículas, de gases y combinados

5.2.11.1 *Normativa*

Los filtros para máscaras de protección de las vías respiratorias lo especificado en las normas:

- UNE-EN 143: "*Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 14387+A1: "*Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado*".

5.2.11.2 *Especificación técnica*

Las máscaras que protegen de gases, vapores y sus combinaciones para contaminantes en forma de partícula, pueden tener filtros intercambiables.

Filtros contra partículas y aerosoles: material filtrante constituido por un entramado de fibras plásticas el cual retiene al contaminante. Son los filtros tipo P y se clasifican, en función de su eficacia filtrante, en tres clases:

- P-1: Filtros de baja eficacia.
- P-2: Filtros de media eficacia.
- P-3: Filtros de alta eficacia.

Filtros contra gases y vapores: material filtrante es carbón activo al que se le somete a distinto tratamiento en función del contaminante a retener. Tenemos los siguientes tipos de filtros según su capacidad:

- Clase 1: Filtros de baja capacidad.
- Clase 2: Filtros de media capacidad.
- Clase 3: Filtros de alta capacidad.

5.2.11.3 *Obligación de su utilización*

Trabajos en atmósferas que contengan sustancias peligrosas.

5.2.11.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Se emplearán siempre para los trabajos en atmósferas que contienen sustancias peligrosas, seleccionando el filtro adecuado para cada tipo de riesgo (polvo, humos metálicos, gases, vapores, etc.) siguiendo las recomendaciones del fabricante.

5.2.12 Detectores de gases portátiles

5.2.12.1 *Normativa*

Los equipos cumplirán con lo especificado en la norma UNE-EN 60079-29: "*Atmósferas explosivas. Detectores de gases".*

5.2.12.2 *Especificación técnica*

Los detectores de gases portátiles, por norma general, deberán poder medir gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2, dependiendo de las necesidades. La finalidad es detectar ausencia de oxígeno, la presencia de gases tóxicos y/o de gases explosivos estando calibrados según unos niveles estándares para garantizar una atmósfera segura para el trabajador. Dichos detectores deberán ser capaces de medir 4 tipos de gases diferentes de manera simultánea y, en caso de no cumplirse los parámetros, emitir una alarma luminosa y sonora indicando el riesgo de atmósfera peligrosa.

5.2.12.3 *Obligación de su utilización*

En espacios confinados, recintos con poca ventilación y con posibilidad de que exista una baja concentración de oxígeno o de presencia de gases tóxicos y/o explosivos. Es obligatorio que el personal que pueda estar expuesto a estos riesgos tenga los equipos de detección necesarios.

5.2.12.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En aquellos lugares de trabajo que en condiciones normales la atmósfera no es peligrosa, pero existe una alta probabilidad de formación de vapores o gases tóxicos, así como ausencia de oxígeno o atmósferas explosivas.

En recintos confinados como: digestores, gasómetros, depósitos de fangos, bombeos, cubas, depósitos cerrados, alcantarillados, colectores, cámaras subterráneas, etc.

Protecciones de manos y brazos

5.2.13 Guantes de protección contra agentes mecánicas

5.2.13.1 *Normativa*

Los guantes de protección contra agresiones mecánicas cumplirán las normas:

- UNE-EN 420+A1: "*Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*".
- UNE-EN 388+A1: "*Guantes de protección contra riesgo mecánico*".

5.2.13.2 *Especificación técnica*

Par de guantes de protección para manipular materiales abrasivos fabricados en nitrilo de alta resistencia con refuerzo en dedos pulgares.

Par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas.

Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex reforzado.

5.2.13.3 *Obligación de su utilización*

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales como picos, palas; y manejo de sogas o cuerdas y trabajos similares.

5.2.13.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

5.2.14 Guantes de protección contra agresiones químicas

5.2.14.1 *Normativa*

Los guantes fabricados en goma o material plástico sintético cumplirán las normas:

- UNE-EN ISO 374-1: "*Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos*".
- UNE-EN ISO 374-1:2016/A1:2018: "*Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos. Modificación 1*".
- UNE-EN 374-2: "*Guantes de protección contra productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a penetración*".
- UNE-EN 16523-1:2015+A1:2018: "*Determinación de la resistencia de los materiales a la permeabilidad de los productos químicos. Parte 1: Permeabilidad por un producto químico liquido en condiciones de contacto continuo*".
- UNE-EN ISO 374-4: "*Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 4: Determinación de la resistencia a la degradación por productos químicos*".
- UNE-EN 420+A1: "*Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*".

5.2.14.2 *Especificación técnica*

Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.

5.2.14.3 *Obligación de su utilización*

Tareas en las que se manipulen productos químicos o materiales pulverulentos o pastas hidráulicas.

5.2.14.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

5.2.15 Guantes de protección contra el frío

5.2.15.1 *Normativa*

Los guantes de protección contra el frío cumplirán la norma UNE-EN 511: "*Guantes de protección contra el frío"*.

5.2.15.2 *Especificación técnica*

Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje.

5.2.15.3 *Obligación de su utilización*

Trabajos generales al aire libre cuando las circunstancias no requieran otra tipología de guante específica y sean necesarios por las condiciones climáticas.

5.2.15.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

5.2.16 Guantes de protección contra el calor

5.2.16.1 *Normativa*

Los guantes de protección contra el calor cumplirán la norma:

- UNE EN 407: "*Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)*".
- UNE-EN 420+A1: "*Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*".

5.2.16.2 *Especificación técnica*

- Par de guantes de protección contra riesgos derivados de una exposición al calor y/o llamas (quemaduras) en una o más de las siguientes formas: fuego, calor de contacto, calor convectivo, calor radiante, pequeñas salpicaduras o grandes cantidades de metal fundido.
- Para niveles de prestación de calor de contacto, calor convectivo, calor radiante y pequeñas salpicaduras de metal fundido, el producto debe alcanzar, al menos, el nivel 3 en el ensayo de comportamiento a la llama. En caso contrario, el nivel máximo de prestación contra calor de contacto, calor convectivo, calor radiante y pequeñas salpicaduras se debe registrar como nivel 2.

5.2.16.3 *Obligación de su utilización*

Trabajos en los que se trabaje con piezas o elementos a altas temperaturas con riesgo de quemaduras.

5.2.16.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

5.2.17 Guantes para soldadores

5.2.17.1 *Normativa*

Los guantes de protección para soldadores serán fabricados preferentemente en cuero flor y loneta, cumplirán la norma:

- UNE-EN 420+A1: "*Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*".
- UNE-EN 12477/A1: "*Guantes de protección para soldadores*".

5.2.17.2 *Especificación técnica*

- Par de guantes de protección en trabajo de soldadura fabricados en serraje con manga de 12 ó 18 cm.
- Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso, ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas.
- Manguitos de soldadura para trabajos de soldadura fabricados en serraje.

5.2.17.3 *Obligación de su utilización*

Trabajos de soldadura en general.

5.2.17.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Tajos de la obra en los que se realiza trabajos de soldadura.

5.2.18 Guantes dieléctricos

5.2.18.1 *Normativa*

Los guantes aislantes y cumplirán las normas:

- UNE-EN 16350: "*Guantes de protección. Propiedades electrostáticas*".
- UNE-EN 60903: "*Trabajos en tensión. Guantes de material aislante*".
- UNE-EN 61482-1: "*Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros de arco eléctrico*".

5.2.18.2 *Especificación técnica*

- Par de guantes de protección eléctrica hasta 7.500 V de tensión, de clase 1, fabricados con material dieléctrico.
- Par de guantes de protección eléctrica de hasta 17.000 V de tensión, de clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico.

Según el voltaje con el que se trabaje se emplearán las siguientes clases de guantes aislantes de la electricidad:

Clase	V_{ca} (kV)	V_{cc} (kV)
00	< 0,5	< 0,75
0	< 1	< 1,5
1	< 7,5	< 11,25
2	< 17	< 25,5
3	< 26,5	< 39,75
4	< 36	< 54

5.2.18.3 *Obligación de su utilización*

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 500 voltios.

5.2.18.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada. El trabajador debe estar protegido frente al choque y al arco eléctrico.

Protecciones de pies y piernas

5.2.19 Calzado de protección

5.2.19.1 *Normativa*

El calzado cumplirá las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 20344: "*Equipo de protección individual. Métodos de ensayo para calzado*".
- UNE-EN ISO 20345: "*Equipo de protección individual. Calzado de seguridad*".
- UNE-EN ISO 20346: "*Equipo de protección personal. Calzado de protección*".
- UNE-EN ISO 20347: "*Equipo de protección personal. Calzado de trabajo*".

5.2.19.2 *Especificación técnica*

- Par de botas de trabajo de cuero fabricadas en cuero, suela antideslizante, sin garantía de resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie.
- Par de botas de protección de cuero fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN.
- Par de zapatos de seguridad de cuero para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, punteras resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN.

- Par de polainas para soldadura para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado.

Todo el calzado será lo suficientemente flexibles para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

5.2.19.3 *Obligación de su utilización*

Se emplearán en la realización de cualquier trabajo en función del riesgo existente: pisadas sobre objetos punzantes o cortantes, ambientes húmedos o encharcados.

5.2.19.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.20 Calzado dieléctrico

5.2.20.1 *Normativa*

El calzado aislante de la electricidad cumplirá la siguiente norma UNE-EN 50321: "*Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión*".

5.2.20.2 *Especificación técnica*

- Par de botas de seguridad dieléctricas para protección eléctrica de hasta 5000 V fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15kN.
- Par de botas de seguridad dieléctricas de protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15kN.

Según el voltaje con el que se trabaje se emplearán las siguientes clases de calzado aislantes de la electricidad:

Clase 00	V_{ca} < 500 V V_{cc} < 750 V	Código de color beige
Clase 0	V_{ca} < 1000 V V_{cc} < 1500 V	Código de color rojo

Todo el calzado será lo suficientemente flexibles para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

5.2.20.3 *Obligación de su utilización*

Se emplearán en la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de contacto eléctrico. Su clase eléctrica dependerá de la tensión nominal.

5.2.20.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Toda la superficie de la obra donde haya riesgo de contacto eléctrico.

5.2.21 Botas impermeables

5.2.21.1 *Normativa*

El calzado impermeable cumplirá la siguiente norma UNE-EN ISO 20347: "*Equipo de protección personal. Calzado de trabajo*".

5.2.21.2 *Especificación técnica*

- Par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, sin garantía de resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie.
- Par de botas altas de protección resistentes al agua para trabajos en agua, barro y hormigón, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, punteras resistentes al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10kN.
- Para botas altas de seguridad resistentes al agua para trabajos en agua, barro y hormigón, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, punteras resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15kN.

Todo el calzado será lo suficientemente flexibles para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

5.2.21.3 *Obligación de su utilización*

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

5.2.21.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la extensión de la obra especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros y hormigones.

5.2.22 Polainas

5.2.22.1 *Normativa*

Las polainas cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 11393-5: "*Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento para polainas protectoras*".
- UNE-EN 12568: "*Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para topes y plantas resistentes a la perforación*".
- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".

- UNE-EN ISO 11611: "*Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines*".

5.2.22.2 *Especificación técnica*

Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado.

5.2.22.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos de soldadura.

En aquellos trabajos en los que se manipulen líquidos y pastas hidráulicas.

5.2.22.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.23 Rodilleras

5.2.23.1 *Normativa*

Las rodilleras cumplirán lo establecido en las normas:

- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".
- UNE-EN 14404+A1: "*Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada*".

5.2.23.2 *Especificación técnica*

Par de rodilleras de protección, ajustable mediante elástico, fabricadas en poliuretano u otro material resistente con parte frontal reforzada. Podrán ir sobre los pantalones o directamente sobre las rodillas.

5.2.23.3 *Obligación de su utilización*

Para trabajo en posición arrodillada o en los que deban apoyarse las rodillas de manera continuada.

5.2.23.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

Protecciones de tronco y abdomen

5.2.24 Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas

5.2.24.1 *Normativa*

El mandil y manguitos de seguridad fabricado en cuero cumplirán las normas:

- UNE-EN ISO 11611: "*Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines*".
- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".
- UNE-EN ISO 13998: "*Ropas de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales*".

5.2.24.2 *Especificación técnica*

Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa.

Mandil delantal de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media ante pierna, fabricado en serraje: dotado de una cinta de cuero para cuelgue a cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura.

5.2.24.3 *Obligación de su utilización*

En la realización de los trabajos de: soldadura y manejo de máquinas radiales (rozadoras, sierras).

5.2.24.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos similares.

5.2.25 Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas

5.2.25.1 *Normativa*

Los mandiles y manguitos impermeables cumplirán las normas:

- UNE-EN 13034+A1: "*Ropa de protección limitada contra salpicaduras de productos químicos líquidos (Tipo 6)*".
- UNE-EN 14325: "*Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos*".

5.2.25.2 *Especificación técnica*

Mandil impermeable de PVC para cubrición desde el pecho hasta media ante pierna fabricado en una sola pieza; reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética: dotado de una cinta de algodón para cuelgue al cuello y cintas de algodón para ajuste a la cintura.

5.2.25.3 *Obligación de su utilización*

En aquellas labores que supongan salpicaduras de agua, pastas diversas, hormigones, etc.

5.2.25.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el ámbito de la obra, en aquellos trabajos descritos en el punto anterior o asimilables a ellos por analogía y en lugares de la obra donde se puedan producir agresiones químicas.

5.2.26 Cinturones portaherramientas

5.2.26.1 *Especificación técnica*

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas.

5.2.26.2 *Obligación de su utilización*

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

5.2.26.3 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.27 Fajas y cinturones de protección lumbar

5.2.27.1 *Normativa*

Las fajas y cinturones antivibratorios cumplirán la norma UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".

5.2.27.2 *Especificación técnica*

Faja de protección lumbar elástica contra las vibraciones para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios, confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro" o hebilla.

Cinturón de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo fabricada en cuero y material sintético ligero, ajustable en la parte delantera mediante hebillas.

5.2.27.3 *Obligación de su utilización*

Para todos los trabajos de carga, transporte y descarga manual de objetos pesados y todo personal que pueda tener riesgo de sobreesfuerzos, así como en la realización de trabajos con máquinas o herramientas que transmitan al cuerpo vibraciones.

5.2.27.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En trabajos de conducción, maquinaria de movimientos de tierra, picado con el martillo compresor y otras herramientas manuales o eléctricas que produzcan vibraciones.

Protección total del cuerpo

5.2.28 Cremas protectoras

5.2.28.1 *Especificación técnica*

Crema con factor de protección solar capaz de absorber o reflejar las radiaciones solares, protegiendo la piel de los efectos dañinos de las mismas.

5.2.28.2 *Obligación de su utilización*

En trabajos expuesto al sol cuando las radiaciones ultravioletas puedan producir daños cutáneos.

5.2.28.3 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra donde se produzca una alta exposición a la radiación solar.

5.2.29 Ropa de protección

5.2.29.1 *Normativa*

El mono o buzo de trabajo cumplirá las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".
- UNE-EN 1149: "*Ropas de protección. Propiedades electrostáticas*".
- UNE-EN 50286: "*Ropa aislante para trabajos en instalaciones de baja tensión*".
- UNE-EN 60895: "*Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en corriente alterna y ± 600 kV en corriente continua*".

5.2.29.2 *Especificación técnica*

Mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura, dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100%.

Para la ropa aislante de protección de la electricidad se establecen los siguientes intervalos de voltaje:

Clase 00	V_{ca} < 500 V

5.2.29.3 *Obligación de su utilización*

En su trabajo a todos los trabajadores de la obra.

5.2.29.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.30 Ropa de protección contra el frío

5.2.30.1 *Normativa*

La ropa de protección contra el frío cumplirá lo establecido en las normas:

- UNE-EN 342: "*Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío*".
- UNE-EN 14058: "*Ropa de protección. Prendas para la protección contra ambientes fríos*".
- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".

5.2.30.2 *Especificación técnica*

Chaqueta de protección contra el frío fabricada en tejidos con buenas características para el aislamiento térmico, con cierres y costuras ideadas para tal fin.

5.2.30.3 *Obligación de su utilización*

En aquellos trabajos realizados en lugares con bajas temperaturas.

5.2.30.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra cuando nos encontremos en:

- Ambiente caracterizado por una posible combinación de humedad y viento con una temperatura del aire por debajo de 5 °C.
- Ambiente caracterizado por una posible combinación de humedad y viento a una temperatura de 5 °C o mayor.

5.2.31 Ropa de protección contra la lluvia

5.2.31.1 *Normativa*

La ropa de protección contra la lluvia cumplirá lo establecido en la norma UNE-EN 343: "*Ropas de protección. Protección contra la lluvia*".

5.2.31.2 *Especificación técnica*

Traje completo impermeable, fabricado en "material plástico formado por chaqueta con capucha y pantalón. La chaqueta estará dotada de bolsillos laterales delanteros y con cierre por

abotonadura simple y/o cremallera. El pantalón se sujetará por ajuste a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo.

Chaqueta impermeable tres cuartos fabricada en material plástico con bolsillos laterales delanteros, capucha y cierre por abotonadura simple y/o cremallera.

5.2.31.3 *Obligación de su utilización*

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

5.2.31.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.32 Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.32.1 *Normativa*

La ropa de señalización de alta visibilidad cumplirá la norma UNE-EN ISO 20471: *"Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos*".

5.2.32.2 *Especificación técnica*

- Chaleco de obra reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación. . Fabricado en tejidos sintéticos transpirables reflectantes o catadióptricos con colores: amarillo o anaranjado, ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".
- Pantalón reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, ajustable a la cintura mediante banda elástica embutida, con bolsillos laterales.
- Chaqueta reflectante para ser visto en lugares de escasa iluminación, con bolsillos laterales delanteros y cierre con abotonadura simple y/o cremallera, existente en varias tallas.

5.2.32.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista baja iluminación o en los lugares de la obra donde sea necesario la correcta visualización de los trabajadores por maquinista y conductores de vehículos.

5.2.32.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación en el que, por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

5.2.33 Ropa de soldador

5.2.33.1 *Normativa*

La ropa para trabajos de soldadura cumplirá las normas:

- UNE-EN ISO 11611: "*Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines*".
- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".

5.2.33.2 *Especificación técnica*

Traje completo de soldador compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura destinado a proteger al usuario contra salpicaduras (pequeñas gotas de metal fundido), contacto de corta duración con una llama, calor radiante procedente del arco, y minimizar la posibilidad de choque eléctrico breve por contacto accidental.

5.2.33.3 *Obligación de su utilización*

En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura por parte del personal encargado de realizar las tareas.

5.2.33.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra

5.2.34 Equipos de ayuda a la flotabilidad

5.2.34.1 *Normativa*

Los equipos de ayuda a la flotabilidad cumplirán las normas:

- UNE-EN 14144: "*Aros salvavidas. Requisitos, ensayos*".
- UNE-EN ISO 12402-10: "*Equipos de flotación individuales. Parte 10: Selección y aplicación de los equipos de flotación y de otros equipos relacionados*".
- UNE-EN ISO 12402-2: "*Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad*".
- UNE-EN ISO 12402-2: "*Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad*".
- UNE-EN ISO 12402-3: "*Equipos de flotación individuales. Parte 3: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 150. Requisitos de seguridad*".
- UNE-EN ISO 12402-7: "*Equipos de flotación individuales. Parte 7: Materiales y componentes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo*".

5.2.34.2 *Especificación técnica*

Chaleco salvavidas no inflable fabricado con material flotante, con bandas reflectantes, cintas de sujeción y ajustables.

Aro salvavidas circular de alta flotabilidad, construido de corcho o fibra plástica, empleado para ayudar a flotar una persona en el agua, y que llevan un cabo de agarre en toda su circunferencia. Deben ser incombustibles, resistentes, duraderos, de peso adecuado y fáciles de dirigir al tirarlos.

5.2.34.3 *Obligación de su utilización*

En obras de instalaciones donde pueda existir riesgos de ahogamiento.

5.2.34.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

Protecciones contra caídas

5.2.35 Arneses

5.2.35.1 *Normativa*

Los arneses cumplirán lo establecido en las siguientes normas:

- UNE-EN 353: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura*".
- UNE-EN 354: "*Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre* ".
- UNE-EN 355: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía*".
- UNE-EN 358: "*Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción*".
- UNE-EN 361: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas*".
- UNE-EN 362: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores*".
- UNE-EN 363: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas*".
- UNE-EN 364/AC: "*Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo*".
- UNE-EN 12841: "*Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda*".
- UNE-EN 1891: "*Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas*".

5.2.35.2 *Especificación técnica*

Los arneses anticaídas podrán ser de diferentes tipologías atendiendo al tipo de trabajo a desempeñar y al nivel de riesgo de caída en altura que pueda darse. En función de los puntos de amarre de cada arnés podemos encontrar:

- 1 punto de amarre: arnés anticaídas básico con un punto de amarre y elementos accesorios de acero inoxidable.

- 2 puntos de amarre: arnés anticaídas con dos puntos de amarre y elementos accesorios de acero inoxidable.
- 2 puntos de amarre y cinturón: arnés anticaídas de arnés anticaídas con cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable.

Los arneses anticaídas irán enganchados mediante un subsistema de conexión a los dispositivos de anclaje situados en la estructura soporte. Estará formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

Como dispositivo de parada se puede emplear:

- Dispositivos anticaídas deslizantes o retráctiles.
- Absorbedor de energía.

El absorbedor de energía generalmente estará conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios.

Existe una gran variedad de conectores de los que cabe mencionar los siguientes:

- Cinta eslinga de amarre, de longitud regulable, con dos lazadas en sus extremos., fabricada en poliamida.
- Cuerda de amarre fabricada en fibra, con mosquetón y gancho en sus extremos.
- Cable metálico de amarre fabricado en acero, con guarda cabos es sus extremos.

5.2.35.3 *Obligación de su utilización*

En los trabajos con riesgos de caída en altura.

5.2.35.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra donde exista riesgo de caída en altura.

5.2.36 Anclajes

5.2.36.1 *Normativa*

Los anclajes para protección de caídas en altura cumplirán lo establecido en las normas:

- UNE-EN 795: "*Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje*".
- UNE-EN 364/AC: "*Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo*".

5.2.36.2 *Especificación técnica*

Dispositivo de anclaje es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje. La norma recoge seis clases, A1, A2, B, C, D y E.

Punto de anclaje es un elemento al que puede estar sujeto un equipo de protección individual contra caídas.

Anclaje estructural es un elemento o conjunto de elementos fijados a una estructura de forma permanente al que es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual contra caídas, tales como anclajes mecánicos o químicos, tornillería, remaches, etc.

5.2.36.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista riesgo de caída en altura.

5.2.36.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra donde exista riesgo de caída en altura.

5.2.37 Dispositivos anticaídas deslizantes

5.2.37.1 *Normativa*

Los dispositivos anticaídas cumplirán las normas:

- UNE-EN 354: "*Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre*".
- UNE-EN 353-1: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida*".
- UNE-EN 353-2: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible*".
- UNE-EN 360: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles*".
- UNE-EN 362: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores*".

5.2.37.2 *Especificación técnica*

Dispositivos anticaídas deslizantes son elementos que disponen de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Se puede desplazar a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía.

Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre. Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

5.2.37.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista alto riesgo de caída en altura y sea preceptivo el uso de este u otro tipo equivalente de dispositivos.

5.2.37.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra

5.2.38 Dispositivos anticaídas retráctiles

5.2.38.1 *Normativa*

Los dispositivos anticaídas retráctiles cumplirán las normas:

- UNE-EN 360: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles*".
- UNE-EN 353-2: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexibles*".
- UNE-EN 354: "*Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre*"

5.2.38.2 *Especificación técnica*

Los dispositivos anticaídas retráctiles disponen de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre de forma que se consigue un elemento de amarre retráctil. El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un elemento de absorción de energía en el elemento de amarre retráctil. Está constituido por un tambor sobre el que se enrolla y desenrolla un elemento de amarre y está provisto de un mecanismo capaz de mantener tenso dicho elemento.

Estos dispositivos permiten al usuario efectuar desplazamientos laterales, siempre que el ángulo de alejamiento, medido respecto de la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el cual está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos.

5.2.38.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista alto riesgo de caída en altura y sea preceptivo el uso de este u otro tipo equivalente de dispositivos.

5.2.38.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra

5.2.39 Líneas de vida

5.2.39.1 *Normativa*

Los dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales fijas deben cumplir la norma:

- UNE-EN 364/AC: "*Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo*".

- UNE-EN 795: "*Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos*".

La conexión a utilizar puede ser un dispositivo anticaída deslizante sobre línea de anclaje flexible (UNE-EN 353-2), un dispositivo anticaída retráctil (UNE-EN 360) o un absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado (UNE-EN 355).

5.2.39.2 *Especificación técnica*

Los sistemas anticaídas para ascensos y descensos verticales estarán compuestos por un elemento metálico deslizante con bloqueo instantáneo en caso de caída y cuerda de amarre a arnés de 10 mm de diámetro y de longitud adecuada con mosquetón.

La cuerda guía para dispositivo anticaída podrá ser fabricada en nylon de 16 mm de diámetro, montada sobre punto de anclaje ya existentes.

Dispositivos de anclaje estarán provisto de una línea de anclaje flexible en la que se pueden incorporar lo largo de la línea equipos de protección individual anticaídas.

Los equipos deben ser compatibles para permitir que un usuario equipado con un arnés y demás equipos de protección, pueda desplazarse a lo largo del recorrido del dispositivo de anclaje estando siempre conectado.

5.2.39.3 *Obligación de su utilización*

En los lugares en los que se realicen trabajos con riesgos de caída en altura.

5.2.39.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra

5.3 CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPOS

El Adjudicatario dispondrá de un modelo del "Parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del Contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.

- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. Los originales quedarán archivados en poder del Adjudicatario, y la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

6. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS

6.1 CONDICIONES GENERALES

Toda la maquinaria y equipos deberán cumplir con las exigencias del Real Decreto 1644/2008, y sus correspondientes modificaciones, por las que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Los equipos de trabajo y máquinas que no sean considerados lugares de trabajo tendrán que cumplir:

- Utilización: Real Decreto 1215/1997 "*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*".
- Lo contenido en su reglamentación específica (normalmente reglamentación industrial).

Todas las máquinas, equipos y medios auxiliares, a utilizar en la obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra de máquinas, equipos y medios auxiliares que no cumplan la normativa legal vigente.

Se prohíbe el montaje de las máquinas, equipos y medios auxiliares, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido el mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de instrucciones editado por su fabricante.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, maquinas o medios auxiliares. Siempre se les facilitará la información necesaria para garantizar el correcto uso de aquellos equipos o maquinas cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores.

6.2 REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD PARA LA MAQUINARIA

Se establecen a continuación los requisitos generales comunes a toda la maquinaria para reducir y prevenir los posibles riesgos consecuencia de su utilización y mantenimiento:

- Se presentará la relación de maquinaria adscrita a la obra indicando marca y modelo con su correspondiente ficha técnica, de forma previa al inicio de cada actividad.
- Será necesario la autorización por máquina adscrita a la obra.
- Antes de su entrada en obra, se exigirá la I.T.V. correspondiente de los vehículos y máquinas que corresponda. Al resto se le exigirá una revisión hecha por taller autorizado, certificando el correcto estado de seguridad de la máquina.
- La máquina antes de empezar cualquier trabajo deberá ser examinada completamente.
- En cuanto a sus revisiones y normas de seguridad para los trabajos de mantenimiento, se establecerá lo dispuesto en el libro de instrucciones del fabricante.
- Las revisiones deberán realizarse tantas veces como sean indicadas por el fabricante y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.
- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo.
- Se obligará a toda la maquinaria y herramientas a cumplir con su normativa específica vigente y a poseer el marcado CE, cuando así sea preceptivo.
- Deberá vigilarse la correcta aplicación y uso de las medidas de prevención y equipos de protección, ya sean colectivos o individuales, que sean de aplicación durante la aplicación de la maquinaria.

6.3 NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS

6.3.1 Normas generales

- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Cuando alguien esté guiando al maquinista, éste no le perderá nunca del contacto visual.
- Limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Encender los faros para ver y ser visto.
- Estar únicamente atento al trabajo.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- No arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de los elementos móviles.
- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la maquinaria porque puede incendiarse.
- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No permitir que personas no autorizadas accedan a la máquina.
- No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.

- No subir utilizando las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o semiavería. Hay que repararlo primero antes de reiniciar el trabajo.
- No tratar de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- Para subir o bajar de la máquina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Se comunicará por escrito al maquinista la normativa preventiva antes de los inicios de los trabajos.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Vigilar la presión de los neumáticos y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

6.3.2 Operación de izado

- Nunca se deben levantar cargas si las cadenas o cables están enredados.
- No se debe nunca arrastrar o hacer esfuerzos laterales. El gancho y los cables deben estar siempre verticalmente sobre la carga.
- En ningún caso se debe izar una carga moviendo el puente al mismo tiempo, a menos que esté a más de 2 m del suelo y en una zona libre de obstáculos.
- Es necesario probar los frenos por medio de cortos levantamientos, colocando los controles en posición de desconectado.
- Si se manejan metales calientes o cargas pesadas fuera de lo corriente, los frenos deben ser probados antes del transporte. Para ello, se levanta la carga, se desconectan los controles, observando si los frenos sostienen la carga.
- Los cilindros de oxígeno y acetileno o generadores de gas estén vacíos o llenos, sólo podrán ser levantados si están colocados en un embalaje o dispositivo especial para su transporte. En ningún caso se usará el electroimán.
- No se deben llevar cargas suspendidas sobre personas o máquinas.

6.3.3 Transporte de cargas

- Se deben evitar las arrancadas o detenciones bruscas.
- Solamente se obedecerán las señales del estrobador o de otra persona autorizada.
- Si tiene alguna duda no debe realizar la operación.
- La carga debe llevarse, en lo posible, sin pasar sobre el personal o sobre las máquinas.
- Antes de iniciar un movimiento de traslación, el maquinista deberá asegurarse de que no existen personas que puedan ser lesionadas.
- Prestar atención a que la carga, ganchos o cadenas, vayan a una altura suficiente para librar todos los obstáculos.
- No debe permitir que nadie viaje en el gancho o la carga.

- Mucha atención para evitar choques con otras grúas en su recorrido y contra los topes de los raíles.
- Si se transportan cargas largas, se deben vigilar los extremos y cuidar de no golpear a personas, escaleras, máquinas, etc.
- Es muy peligroso tratar de enderezar una carga golpeándola contra un muro, pilar, objeto u otra carga.
- Las cadenas o los cables no deben arrastrarse por el suelo o por encima de máquinas o materiales.

6.3.4 Operación de descenso

- Las cargas nunca se deben dejar suspendidas, especialmente, si se trabaja con electroimán. La carga siempre debe ser dejada en tierra antes de abandonar la cabina.
- Las cargas no deben ser balanceadas para lanzarlas a lugares donde no pueda llegar el gancho.
- Al colocar una carga en una plataforma o carro, hay que asegurarse de que ambos extremos estén en el mismo nivel antes de colocarla en la plataforma, pues si la carga se apoya solamente en un extremo, la hará moverse.
- El gancho nunca se bajará más allá del punto en que quedan menos de dos vueltas completas de cable en el tambor.

6.4 AUTORIZACIÓN DE USO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Para evitar en lo posible situaciones de riesgo en el uso de maquinaria y/o herramientas por falta de experiencia, formación e impericia, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El documento de autorización deberá contener al menos, la siguiente información:

- Nombre de la persona autorizada.
- Dispone capacitación para el uso de las máquinas que se autoriza.
    - Relación de máquinas que puede usar.
- Firmas de la persona autorizada y del Adjudicatario o responsable delegado.
- Fecha.
- Sello del Adjudicatario.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.Requisitos generales de seguridad para los medios auxiliares

6.4.1 Andamios

Están formados por piezas metálicas que forman una estructura estable, arriostrada, con plataformas de trabajo a distintos niveles. Todos los andamios deben tener una certificación, disponer de barandilla, listón medio y rodapié; y escalera entre pisos, y ser montados según las instrucciones del fabricante.

Los andamios cumplirán las normas:

- UNE-EN 12810-1: "*Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos*".
- UNE-EN 12810-2: "*Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural*".
- UNE-EN 12811-1: "*Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general*".

Además, cumplirán lo especificado en el Real Decreto 2177/2004.

6.4.2 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

6.4.2.1 *Eslingas y cables*

La elección de las eslingas se hará en función de las cargas que se transporten. Las eslingas nuevas cumplirán las normas:

- UNE-EN 13414-1+A2: "*Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación*".
- UNE-EN 1492-1+A1: "*Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas fabricadas con fibras químicas para uso general*".
- UNE-EN 12385-1+A1: "*Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales*".

La carga de trabajo deberá estar marcada en la propia eslinga. Deberá considerarse que la resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los ramales entre sí, aumentando el esfuerzo según crece el ángulo formado por estos con la vertical.

No deben utilizarse con un ángulo superior a 90°.Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90° deben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.

Las soldaduras o zonas unidas nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador ni sobre las aristas.

No deben cruzarse los cables de dos eslingas distintas sobre otro gancho de sujeción.

Se tienen que evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.

Para su mantenimiento y uso habrá que seguir las instrucciones dadas por el fabricante. Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.

Su almacenamiento se hará de forma que: no estén en contacto directo con el suelo; suspendidas de soportes de madera con perfil redondeado; separadas de cualquier producto corrosivo.

6.4.2.2 *Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas*

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción suficiente, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos.

Se ajustarán a lo especificado en las normas:

- UNE-EN 1891: "*Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas*".
- UNE-EN 12841: "*Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda*".

6.4.3 Escaleras

Las escaleras manuales son un medio de acceso a los pisos de trabajo, que permite a las personas ascender y descender de frente sirviendo para comunicar entre sí los diferentes niveles de una obra y deben tener una zona de apoyo estable y de fácil acceso.

Según el tipo de escalera deberán cumplir la parte correspondiente de la norma UNE-EN 131: "*Escaleras*".

Las escaleras fijas constan de planos horizontales sucesivos llamados peldaños que están formados por huellas y contrahuellas y de rellanos. La inclinación será de entre 20° y 45°, la contrahuella medirá entre 13 y 20 cm y la huella entre 23 y 32 cm, para accesos normales.

6.4.4 Puntales

Los puntales deberán cumplir las normas:

- UNE-EN 16031: "*Puntales telescópicos regulables de aluminio. Especificaciones de producto, diseño y evaluación mediante cálculo y ensayos*".
- UNE-EN 1065: "*Puntales telescópicos regulables de acero. Especificaciones del producto, diseño y evaluación por cálculo y ensayos*".

6.5 NORMAS DE APLICACIÓN

Será de aplicación la legislación y normas relativas a las diferentes tipologías de máquinas, equipos y medios auxiliares establecidas en el capítulo 2 del presente Pliego.

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar, comedores, vestuarios y aseos o servicios higiénicos deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Real Decreto 1627/1997 Anexo IV y el Real Decreto 486/1997 así como lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente.Condiciones de los puestos de trabajo

7.1.1 Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Las siguientes condiciones serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

7.1.2 Estabilidad y solidez

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

7.1.3 Vías y salidas de emergencia

Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.

Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

7.1.4 Vías de circulación y zonas peligrosas

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

7.1.5 Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

Cuando se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas. Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

7.1.6 Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros o factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

7.1.7 Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales. Como norma general deberán estar dotados de equipos de calefacción o aire acondicionado según corresponda a las condiciones meteorológicas existentes.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

7.1.8 Iluminación

La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (Lux)
1º Bajas exigencias visuales	100
2º Exigencias visuales moderadas	200
3º Exigencias visuales altas	500
4º Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

7.1.9 Puertas y portones

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse. Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada. En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores.

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

7.1.10 Puertas de emergencia

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

7.1.11 Muelles y rampas de carga

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas y tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

7.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO

7.2.1 Condiciones generales

- Los vestuarios estarán provistos de asientos y armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o

taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

- Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, espejos, sistemas de secado, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.
- Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.
- Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.
- Los locales, instalaciones y equipos serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

7.2.2 Dimensionamiento de las instalaciones

Conforme al Convenio General del Sector de la Construcción se establece como dimensiones y elementos mínimos necesarios para las instalaciones los siguientes:

- Lavabos: 1 por cada 10 trabajadores.
- Espejos: 1 por cada 10 trabajadores.
- Duchas: 1 por cada 10 trabajadores.
- Calentadores de agua: 1 por cada 60 trabajadores. Las características del mismo de penderán del caudal necesario para duchas y lavabos.
- Las dimensiones de los locales de descanso y su dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.
- Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

7.2.3 Material y locales de primeros auxilios

Todos los materiales, recursos y locales de primeros auxilios deberán ser adecuados, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

Las instalaciones y materiales de primeros auxilios deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

- Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.
- Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente.

- El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.
- La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.
- Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua para consumo humano. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.
- El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

7.2.4 Requisitos de las instalaciones provisionales

Las instalaciones provisionales de obra estarán constituidas por módulos prefabricados.

Los módulos prefabricados dispondrán de estructura de perfiles laminados en frío, cerramiento y cubierta de panel tipo sándwich en chapa prelacada por ambas caras, con aislamiento de poliestireno expandido o espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con acristalamiento y rejas de seguridad, y puerta de entrada de chapa. El suelo de aglomerado revestido con PVC tendrá soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios.

Se instalarán sobre soleras de hormigón con placa de asiento, que garantizarán su estabilidad y buena nivelación y se procederá a la conexión de instalaciones.

Los módulos se acondicionarán con el mobiliario y dotaciones necesarias para su habilitación como:

- Oficinas: Mesas, sillas, papelera y estanterías.
- Comedor: Mesas, asientos, microondas, fregadero, grifería y contenedores de residuos.
- Vestuario: Taquillas individuales con llave, contenedores de residuos, asientos y espejos.
- Aseos: aparatos sanitarios, perchas, jaboneras, portarrollos, dispensadores de toallas, espejos y contenedores de residuos.
- Primeros auxilios: camilla, fija y transportable, botiquín, estanterías, mesas, asientos, perchas, fregadero, grifería y contenedores de residuos.

La distribución interior se realizará conforme al tipo de módulo correspondiente y todos llevarán la electricidad e iluminación necesaria.

Los módulos estarán dotados de instalación de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas e instalación eléctrica.

El Plan de Seguridad analizará minuciosamente este apartado que por estar íntimamente ligado al plan de obra, supone un punto importante desde el aspecto de la seguridad.

7.2.5 Acometidas a casetas

El suministro de energía eléctrica para la zona de instalación de las casetas de obra (oficina, vestuarios, aseos, etc.) se realizará desde la red general en las condiciones que la compañía suministradora establezca.

Se podrán disponer depósitos de agua potable fabricados en polietileno de alta densidad con capacidad para 1000 litros, resistentes a rayos ultravioletas, con parte exterior reforzad con estructura metálica de acero y transportables. Siendo esta, una medida provisional y/o complementaria.

El vertido de aguas residuales de los servicios higiénicos provisionales se realizará directamente a la red general de saneamiento, a una fosa séptica o se emplearán baños químicos.

En caso de instalar baños químicos, tendrán dimensiones aproximada de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso, y estarán compuesto por urinario, inodoro y depósito para aguas residuales.

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.1 NORMATIVA

La aparamenta eléctrica se ajustará a lo especificado en las normas siguientes:

- UNE-EN 60529/A2: "*Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)*".
- UNE-EN 61008: "*Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (AD)*".
- UNE-EN 61009: "*Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD)*".
- UNE-EN 61439: "*Conjuntos de aparamenta de baja tensión*".
- UNE-EN 61230 "*Trabajos en tensión. Equipos portátiles de puesta a tierra o de puesta a tierra y en cortocircuito*".
- UNE-EN 62271-102: "*Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna*".
- UNE 201008 IN: "*Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos constructivos de los conjuntos para obras (CO)*".
- UNE-HD 60364-7-704: "*Instalaciones eléctricas de baja Tensión. Parte 7-704: Requisitos para instalaciones o emplazamientos Especiales. Instalaciones en obras y demoliciones*".

8.2 CONDICIONES GENERALES

La instalación eléctrica deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

- Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, el instalador autorizado deberá presentar ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, al objeto de su inscripción en el correspondiente registro, el Certificado de Instalación con su correspondiente anexo de información al usuario, al que se acompañará, según el caso, el Proyecto o la Memoria Técnica de Diseño, así como el certificado de Dirección de Obra firmado por el correspondiente Técnico titulado competente, y el certificado de inspección inicial con calificación de resultado favorable, del Organismo de Control, si procede. Todo ello según se especifica en la ITC-BT 04 e ITC-BT 05.
- Los cuadros eléctricos, envolventes, aparamenta, tomas de corriente y demás elementos de la instalación provisional de obra que estén a la intemperie, deberán tener, como mínimo, un grado de protección IP45, según UNE-EN 60529/A2. Así mismo, deberán cumplir las condiciones de seguridad contempladas en el REBT 842/2002 y, concretamente, la ITC-BT 33, Instalaciones con fines especiales. "Instalaciones provisionales y temporales de obras".
- Se entiende a la intemperie aquello que se encuentre situado directamente a cielo abierto, lo situado bajo tejadillos, lo situado dentro de la estructura de la edificación sin haber cerrado en su totalidad los paramentos horizontales o lo situado bajo cualquier protección que no garantice por sí misma un grado de protección IP45 o superior.
- El resto de los equipos tendrán los grados de protección adecuados, según las influencias externas determinadas por las condiciones de instalación.

8.3 CUALIFICACIÓN PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS

Solo debe trabajar directamente con instalaciones eléctricas personal debidamente formado y autorizado para ello.

La formación/capacitación mínima que deben poseer los trabajadores, en función del trabajo que desarrollen, se observa en la tabla siguiente:

CLASE DE TRABAJO	OPERACIÓN	BAJA TENSIÓN	ALTA TENSIÓN
TRABAJOS SIN TENSIÓN	Supresión y reposición de la tensión	A	C
	Ejecución de trabajos sin tensión	T	T
TRABAJOS EN TENSIÓN	Realización	C	C + AE (Con vigilancia de un Jefe de trabajo)
	Reponer fusibles	A	C (a distancia)
MANIOBRAS, MEDICIONES,	Mediciones, ensayos y verificaciones	A	C o C auxiliado por A

ENSAYOS Y VERIFICACIONES	Maniobras locales	A	A
TRABAJOS EN PROXIMIDAD	Preparación	A	C
	Realización	T	A o T vigilado por A
TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	Sin ATEX presente	Como mínimo A	Como mínimo A
	Con ATEX presente	C + P	C + P

Siendo:

T = Cualquier trabajador

A = Autorizado

C = Cualificado

C + AE = Cualificado y Autorizado por escrito

C + P = Cualificado y siguiendo un procedimiento

- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999)

8.4 TRABAJOS EN TENSIÓN

- Los trabajos en tensión, ya sea en alta o en baja tensión, deberán ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requieran, ensayados sin tensión.
- Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no puede contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.
- Entre los equipos y materiales citados se encuentran:
    a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
    b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
    c) Las pértigas aislantes.
    d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

- En el caso de los trabajos en alta tensión, se recomienda que cada equipo de trabajo y de protección individual tenga una ficha técnica donde se indique lo siguiente:
  a) Su campo de aplicación (método de trabajo en tensión).
  b) Sus límites de utilización (tensiones máximas, etc.).
  c) Los requisitos de mantenimiento y conservación.
  d) Los ensayos o controles requeridos y su periodicidad.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o vientos fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.
- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.
- El jefe de trabajo se comunicará con el responsable, de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.
- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

  a) Las medidas de seguridad que deben adoptarse.

  b) El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.

  c) Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

- La autorización de trabajo en alta tensión, tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.
- La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la

situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

8.4.1 Métodos de Trabajo

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que lo realizan:

1. Método de trabajo a potencial

Empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión. Cuando el trabajador se acerca al elemento en tensión se debe asegurar que la suma de las distancias entre los elementos no supere la distancia de peligro (para garantizar esto en la práctica puede ser necesario según el caso, añadir un factor de seguridad).

Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se pongan al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja.

2. Método de trabajo a distancia

Utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones. En el trabajo en tensión a distancia se debe garantizar que la distancia de aproximación sea siempre mayor que la distancia de peligro.

En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, bien en los apoyos de una línea aérea, bien en cualquier otra estructura o plataforma.

3. Método de trabajo en contacto

Empleando equipos de protección individual adecuados, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Cuando el trabajador está en contacto con el elemento en tensión se debe asegurar que la distancia a tierra (o elementos conectados a ella) sea al menor a la distancia de peligro (para garantizar esto en la práctica puede ser necesario, según el caso, añadir un factor de seguridad).

Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión.

8.5 TRABAJOS SIN TENSIÓN

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el "trabajo sin tensión", y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

8.5.1 Supresión de la tensión

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

1. Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2. Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

3. Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4. Poner a tierra y en cortocircuito las partes de la instalación donde se vaya a trabajar.

    a) En las instalaciones de alta tensión.

    b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

El resumen de lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

	BAJA TENSIÓN U < 1000 V	**ALTA TENSIÓN U > 1000 V**
1º Abrir todas las fuentes de tensión	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
2º Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte	OBLIGATORIO SI ES POSIBLE	OBLIGATORIO SI ES POSIBLE
3º Reconocimiento de la ausencia de tensión	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
4º Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles	RECOMENDABLE	OBLIGATORIO
5º Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes	RECOMENDABLE	OBLIGATORIO

5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas
(Art. 62 y 67 de O.G.S.H.T.)

8.5.2 Reposición de la tensión

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Es preciso garantizar que, la totalidad de los trabajadores, han sido informados de que se va a efectuar la reposición de la tensión y la comprobación de que todos y cada uno de ellos han tomado las medidas previstas en la planificación del trabajo para que las operaciones de reposición de la tensión se realicen con garantías de seguridad. Esto incluye la comprobación de haber recogido todos los equipos, materiales y herramientas que no vayan a ser utilizados en las sucesivas etapas de reposición de la tensión.

En el transcurso de las citadas operaciones debe prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

- La previa notificación a todos los trabajadores involucrados de que va a comenzar la reposición de la tensión.
- La comprobación de que todos los trabajadores han abandonado la zona, salvo los que deban actuar en la reposición de la tensión.
- Asegurarse de que han sido retiradas la totalidad de las puestas a tierra y en cortocircuito.
- Informar en su caso, al responsable de la instalación de que se va a realizar la conexión.
- Accionar los aparatos de maniobra correspondientes.

8.6 MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Antes de la utilización de los equipos se deben limpiar cuidadosamente, para eliminar de la superficie cualquier rastro de polvo o humedad.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “No conectar, hombres trabajando en la red".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuará personal cualificado.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.
- Comprobar periódicamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, durante la jornada, accionando el botón de test.

- La revisión y el mantenimiento de todos los dispositivos y equipos, siempre, se harán de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Los materiales y herramientas aislantes, en el lugar de trabajo, deben ser colocados sobre soportes o lonas impermeables, a salvo del polvo y la humedad.

8.7 TOMAS DE TIERRA

8.7.1 Condiciones generales

Las tomas de tierra se ejecutarán de acuerdo con la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. También cumplirá con lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

La puesta a tierra de masas del centro se dejará preparada para poder unirla en su día, si se estima conveniente, con la red general de tierras del conjunto de la instalación.

La puesta a tierra de protección se diseñará de acuerdo con la ET3504 a fin de garantizar mejor la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto en alta tensión. El diseño de las tierras se deberá ajustar escrupulosamente a lo establecido en las correspondientes fichas técnicas de Canal de Isabel II. Además, las tomas de tierra deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

8.7.2 Instalación

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas (grúas, locomotoras, blondín).
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

8.8 CUADROS ELÉCTRICOS

- Llevarán una placa que incluirá, como mínimo, el marcado “CE” de tipo, nombre del fabricante del conjunto o marca comercial, Fecha de fabricación, Nº de identificación, Tensión asignada, Intensidad, Frecuencia, Grado de protección IP, Peso (en caso de superar los 30 kg).
- Se adjuntarán los Certificados de pruebas conforme a la norma UNE-EN 61439-1 (Verificación de diseño y Verificación individual), así como Declaración CE de conformidad.
- Complementariamente a la norma UNE-EN 61439, deben tenerse en consideración el Informe Técnico UNE 201008 IN: “*Requisitos constructivos de los conjuntos para obras*” y la Norma UNE-HD 60364-7-704: “*Instalaciones eléctricas de baja Tensión. Requisitos para instalaciones o emplazamientos Especiales. Instalaciones en obras y demoliciones*”.
- La calibración de tomas de corriente, protecciones magnetotérmicas y diferenciales, así como la sección de los conductores a emplear, vendrán determinados por la potencia de los receptores, bien individuales o de forma colectiva. Los interruptores de la instalación, en general, serán tipo Intemperie.
- Serán tipo intemperie, con la envolvente con protección IP45 o superior, con puerta, cerradura y llave, según norma UNE-EN 60529/A2.
- La paramenta interior debe estar protegida mediante una puerta con llave, impidiendo el acceso a las protecciones de personal no autorizado.
- Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manecillas y los pulsadores de mando.
- Los cuadros secundarios de distribución, que se pueden repetir en distintos puntos de la obra, cumplirán con todo lo expuesto para el cuadro general. En los CO secundarios no es necesario el dispositivo de paro de emergencia, al estar protegido por el CO principal.
- Las tomas de corriente serán del tipo industrial y adecuadas para el uso intemperie, con grado de protección IP45 o superior. Estarán protegidas mediante dispositivos diferenciales de 30 mA de sensibilidad y por interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares, Serán del tipo 16A/230V/2P+T, 16A/400V/3P+T, 32A/400V/3P+N+T y 63A/400V/3P+N+T. Colores normalizados Azul 230 V, Rojo 400 V y Violeta 24 V.
- Dispondrá de un dispositivo de corte general para parada de emergencia, mediante pulsador tipo “Cabeza de seta”, Ø 40 mm, de color rojo, y llevará como fondo un círculo de color amarillo, fácilmente accesible desde el exterior. El rearme de este pulsador será siempre manual.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra y de una señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico.
- Dispondrán de soporte para su fijación en paramentos verticales, o bien reposar en superficie horizontal mediante soporte apropiado (pies, estructura articulada, etc.) o apoyados sobre una pequeña cimentación que garantice su integridad. Estos distintos soportes o fijaciones deben ser exteriores a la envolvente, pero estar firmemente unidos

a ella. Deben determinarse en función de las características de fabricación (peso, entorno, etc.) y de servicio del CO.

8.9 PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de obra, de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un interruptor diferencial.

8.10 CABLES

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima de 450/750 V., con cubierta de policloropreno o similar, aptos para servicios móviles, del tipo H07RN-F o equivalente. Los que se empleen en instalaciones interiores serán de tensión asignada mínima 300/500 V y aptos para servicios móviles, con nomenclatura del tipo H05-F, o similar.
- El grado de protección para los conductores será de IP45, como mínimo.
- Las mangueras eléctricas en general estarán protegidas mecánicamente cuando discurran por el suelo y, a ser posible, su instalación será preferentemente aérea.
- Los conductores de protección tienen como misión unir eléctricamente las masas metálicas de las distintas máquinas empleadas en la obra para asegurar la protección contra contactos eléctricos indirectos por corrientes de derivación. Las secciones mínimas de estos conductores de protección serán las reflejadas en la tabla siguiente:

Sección transversal del conductor de fase S (mm)	**Sección transversal mínima del conductor de protección correspondiente S (mm)**
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	S/2
$400 < S \leq 800$	200
$S > 800$	S/4

- La sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Se evitará realizar empalmes en las mangueras eléctricas. En caso de ser indispensable, los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se revisará periódicamente el estado de la instalación y el aislamiento de cada aparato y, con frecuencia, el estado físico de las cubiertas de todos los conductores, sus conexiones y empalmes.
- Todos los cables deberán quedar sin tensión al dar por finalizado el trabajo.

8.11 INSTALACIONES DE ALUMBRADO

- La instalación de alumbrado en el interior de la obra, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 20 y 100 Lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no ocupadas.
- La iluminación general será mediante proyectores, ubicados sobre soportes apropiados en superficies firmes.
- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección. Si se colocasen en zona accesible debe considerarse que el receptor sea de Clase I.
- Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos calibrados para los distintos circuitos.
- En general, los puntos de luz que están a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP45.
- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra IP3 como mínimo.
- Los portalámparas deben de ser de material aislante, de tal manera que no puedan transmitir corriente por contactos con otros elementos de la obra, y estarán aislados de los contactos que pudieran producirles en el montaje y desmontaje de las lámparas.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

9.1 CONCEPTOS GENERALES

Entre los dispositivos de extinción de incendios se pueden citar: extintores, hidrantes de incendios, bocas de incendio equipadas (BIE’s), columnas secas, rociadores, etc., todos ellos previamente homologados.

Tanto los dispositivos mencionados, como los detectores de incendios y sistemas de alarma, deberán cumplir los requisitos establecidos en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios .

Las características y el número de dispositivos, detectores y sistemas de alarma, tanto en el interior como en el exterior de los locales, serán conformes a lo establecido, por una parte, en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y, por otra, en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Documento Básico SI, Seguridad en caso de incendio).

La verificación y el mantenimiento de estos dispositivos, se efectuará de acuerdo con el citado Real Decreto 513/2017, en el que se establecen las condiciones que deben cumplir los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, las características de estas instalaciones, los requisitos para su montaje, puesta en servicio y mantenimiento, así como los programas de mantenimiento mínimos a realizar.

Los dispositivos no automáticos serán fácilmente localizables en las zonas donde estén ubicados. Dado que el accionamiento de los mismos es manual, se garantizará una vía de acceso a éstos libre de obstáculos.

La señalización de los dispositivos se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

9.2 CLASIFICACIÓN DE LOS FUEGOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE COMBUSTIBLE

Según el tipo de combustible presente en los incendios los fuegos se clasifican, de acuerdo con la Norma UNE-EN 2+A1 "*Clases de fuego*", en:

- Fuego de Clase A: son fuegos de combustibles sólidos, y generalmente de naturaleza orgánica donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas (madera, tejidos, etc.).
- Fuego de Clase B: son fuegos de combustibles líquidos o sólidos licuables (gasolina, grasas, termoplásticos, alquitranes y parafinas, etc.).
- Fuego de Clase C: son fuegos de gases, combustibles que, en condiciones normales de presión y temperatura, se encuentran en estado gaseoso (gas natural, metano, propano, butano, acetileno, gas ciudad, etc.).
- Fuego de Clase D: son fuegos de metales, generalmente metales alcalinos o alcalinotérreos, aunque también se producen en los metales de transición (Sodio, Potasio, Magnesio, Titanio, Zirconio, etc.).
- Fuego de Clase F: son fuegos que tienen por combustible aceites y grasas, tanto vegetales como animales, y que se encuentran principalmente en cocinas industriales de restaurantes o domésticas.

Se hace mención también de aquellos fuegos que se producen y/o desarrollan en presencia de tensión eléctrica, materiales o elementos empleados en la producción, transporte o consumo de energía eléctrica.

Estos fuegos han sido considerados en algunas ocasiones como una clase específica de fuego, eran los denominados "Fuego de Clase E".

En la actualidad se considera que estos fuegos no son en realidad ninguna clase específica de fuego, dado que la electricidad no arde, arden los componentes bajo tensión, así pues, en este grupo quedaría incluido cualquier combustible que arde en presencia de tensión.

En estos casos, nunca usaremos agua (riesgo de electrocución o de provocar cortocircuitos). Ante estos fuegos se utilizará, siempre, Anhídrido Carbónico (CO_2).

9.3 AGENTES EXTINTORES

Aunque existen distintos tipos de agentes extintores, a continuación, se mencionan los de uso más común, así como su comportamiento ante el tipo de fuego:

CLASE DE FUEGO		AGENTE EXTINTOR					
TIPO	**COMBUSTIBLE**	**AGUA A CHORRO**	**AGUA PULVERIZADA**	**POLVO SECO NORMAL BC**	**POLVO SECO POLIVANTE ABC**	**POLVO ESPECIAL**	**ANHIDRIDO CARBÓNICO (CO_2)**
A	SOLIDOS EN GENERAL	XX	XXX	---	XX	---	X
B	LIQUIDOS INFLAMABLES (Gasolina, Alcoholes, Alquitrán, etc.)	---	X	XXX	XX	---	X
C	GASES (Butano, Propano, Gas Natural, etc.)	---	---	XX	XX	---	---
D	METALES (Sodio, Magnesio, Productos radioactivos)	---	---	---	---	X	---
E	FUEGOS CON PRESENCIA DE ELECTRICIDAD	---	---	XX	X(1)	---	XXX
F	ACEITES/GRASAS VEGETALES O ANIMALES	Agente extintor específico					

Siendo:

XXX	MUY ADECUADO	XX	ADECUADO	X	ACEPTABLE	---	NO ACEPTABLE

(1) Sólo utilizable hasta una tensión de 1000 voltios
(2)

En cada caso se empleará el agente extintor recomendable.

9.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento y reparación de extintores, será realizado por empresas mantenedoras debidamente habilitadas.

Diariamente se comprobará la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.

10. MEDICIÓN Y ABONO

En cumplimiento de la Ley 31 de 1995, de Prevención de riesgo laborales, en su artículo 17, y del Real Decreto 1627 de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción; se medirán y abonarán los elementos que sean necesarios para la ejecución de los trabajos del presente proyecto de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

La medición de la protección colectiva puesta en obra, una vez haya sido validada por el Coordinador de Seguridad y Salud, será realizada por la Dirección de obra, aplicando los criterios de medición común para las unidades realmente colocadas o instaladas.

La estimación del número de equipos de protección individual utilizados para las diversas unidades de obra recogidas en el presente documento que así lo requieran, se ha realizado en base a la previsión de los trabajadores intervinientes en la obra y sus especialidades. La medición de dichos equipos de protección individual se realizará en función del número de trabajadores que finalmente intervengan en la ejecución de la obra con el objeto de garantizar las correctas condiciones de seguridad y salud.

Los equipos de protección y las medidas preventivas se abonarán, en función de su medición, acorde al precio que figure en el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En caso de ser precisa la aplicación de precios nuevos, serán de consideración en primera instancia, los que figuren en el cuadro de precios vigente de Canal de Isabel II. Si fuese necesario se recurrirá a la fijación de precios nuevos con base en precios contrastados de mercado.

10.1 MATERIALES, EQUIPOS Y UNIDADES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales y unidades cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego de Condiciones Particulares cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La dirección de obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

En Madrid, enero de 2026

Ingeniero Autor del Proyecto
TXT Ingeniería, S.L.

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz
Colegiado 14.486

Ingeniero Director del Proyecto
(CANAL DE ISABEL II)

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. Marina López González
Colegiado 36.831

ANEJO 15: ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº4

PRESUPUESTO

Índice general

1. MEDICIONES 4

2. CUADRO DE PRECIOS 5

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1 7

2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2 9

3. PRESUPUESTOS 11

3.1 PRESUPUESTOS PARCIALES 13

3.2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 15

1. MEDICIONES

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 01 Seguridad y Salus según anejo correspondiente.

U11011010 **ud** **Casco de seguridad**

Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.

			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

U11012020 **ud** **Pantalla soldadura eléctrica de cabeza**

Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.

			3				3,000	
							Total.....	**3,000**

U11012050 **ud** **Pantalla de seguridad**

Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.

			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

U11012060 **ud** **Gafas antipolvo**

Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.

			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

U11012070 **ud** **Gafas vinilo visor de policarbonato**

Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.

			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

U11013050 **ud** **Semimáscara 2 filtros**

Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.

			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11013130	**ud**	**Detector múltiple de gases portátil**						
		Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.						
			3				3,00	
							Total.....	**3,000**
U11013110	**ud**	**Filtro contra gases clase 2**						
		Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11014100	**ud**	**Mono de trabajo**						
		Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11014010	**ud**	**Impermeable 3/4**						
		Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11014030	**ud**	**Chaleco de obra reflectante**						
		Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11014050	**ud**	**Mandil soldadura**						
		Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11014060	**ud**	**Traje ignífugo**						
		Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.						
			5				5,000	
							Total.....	**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11015020	**ud**	**Orejeras antirruido adaptables casco**						
		Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.						
			5				5,000	
							Total.....	**5,000**
U11015010	**ud**	**Orejeras antirruido estándar**						
		Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11017030	**ud**	**Par guantes goma**						
		Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11017070	**ud**	**Par guantes dieléctricos 17000 V**						
		Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11017090	**ud**	**Par guantes soldadura**						
		Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11018070	**ud**	**Par de botas de protección de cuero**						
		Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11018050	**ud**	**Par de botas dieléctricas media tensión**						
		Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11018020	**ud**	**Par botas altas de trab. resistentes al agua**						
		Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

U11021090 **ud** **Señal triangular de peligro L= 90 cm sobre trípode**

Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.

			10				10,000	
							Total.....	**10,000**

U11021050 **ud** **Señal circular prohibición/obligación D=90 cm**

Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.

			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

U11021120 **ud** **Poste de acero galvanizado de 1,50 m hormigonado**

Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).

			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

U11021160 **ud** **Panel direccional 165x45 cm con soporte**

Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.

			5				5,000	
							Total.....	**5,000**

U11021220 **ud** **Señal provisional de información 90x90 cm**

Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.

			5				5,000	
							Total.....	**5,000**

U11022010 **m** **Valla de contención de peatones**

Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.

			200				200,000	
							Total.....	**200,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U11022090 **ud** **Pasarela salvazanjas peatones 3,00 m**

Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.

			30				30,000	
							Total.....	**30,000**

U11024130 **m** **Barandilla de 1 m de altura "sargento" forjado**

Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.

			100				100,000	
							Total.....	**100,000**

U11024170 **ud** **Tope retroceso camiones**

Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.

			50				50,000	
							Total.....	**50,000**

U11028010 **ud** **Cono de balizamiento 50 cm estándar**

Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.

			500				500,000	
							Total.....	**500,000**

U11028030 **m** **Cinta bicolor plástica 8 cm**

Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.

			1.500				1.500,000	
							Total.....	**1.500,000**

U11028050 **ud** **Baliza luminosa intermitente**

Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.

			50				50,000	
							Total.....	**50,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U11028090 **m** **Barrera New Jersey 100x80x40 cm**

Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.

			300			300,000	
						Total.....	**300,000**

U11028110 **ud** **Pareja de pórticos limitadores de altura**

Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.

			3			3,000	
						Total.....	**3,000**

U11028120 **m** **Malla de polietileno tipo stopper**

Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.

			1.000			1.000,00	
						Total.....	**1.000,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		CAPÍTULO 03 PROTECC. INST. ELECT. E INCENDIO						
U11026040	**ud**	**Extintor portátil polvo ABC 9 kg, 43A-233B**						
		Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 04 INSTALAC. DE HIGIENE Y BIENESTAR

U11032020 **mes** **Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.

			20				20,000	
							Total.....	**20,000**

U11032110 **mes** **Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.

			20				20,000	
							Total.....	**20,000**

U11032100 **mes** **Alquiler de caseta de obra para oficina con aseo, 14 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.

			20				20,000	
							Total.....	**20,000**

U11033060 **ud** **Contenedor de residuos**

Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.

			3				3,000	
							Total.....	**3,000**

U11033070 **ud** **Taquilla metálica individual**

Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.

			20				20,000	
							Total.....	**20,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11033080	**ud**	**Banco madera para 5 personas**						
		Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.						
			5				5,000	
							Total.....	**5,000**
U11033160	**ud**	**Mesa melamina para 10 personas**						
		Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.						
			2				2,000	
							Total.....	**2,000**
U11033170	**ud**	**Horno microondas 18 L, 700W**						
		Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.						
			2				2,000	
							Total.....	**2,000**
U11034030	**h**	**Limpieza y mantenimiento locales**						
		Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.						
			167				167,000	
							Total.....	**167,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 05 MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXIL.

U11033150 **ud** **Material sanitario**

Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.

			5			5,000	
						Total.....	**5,000**

U11033100 **ud** **Botiquín de urgencias**

Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.

			3			3,000	
						Total.....	**3,000**

U11034030N **ud** **Reconocimiento médico obligatorio**

Reconocimiento médico básico.

			15			15,000	
						Total.....	**15,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIG. CUMPL.						
U11034010	**ud**	**Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo**						
		Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		CAPÍTULO 07 PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD						
U11034040	**h**	**Señalista**						
		Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.						
			167				167,000	
							Total.....	**167,000**
U11034020	**h**	**Brigada seguridad**						
		Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).						
			167				167,000	
							Total.....	**167,000**
U11034020N	**h**	**Técnico grado medio medidas de prevenvión**						
		Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.						
			34				34,000	
							Total.....	**34,000**
U11034040N	**h**	**Asesor técnico en Seguridad y Salud**						
		Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.						
			34				34,000	
							Total.....	**34,000**

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0001	U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,46
0002	U11012020	ud	Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.	VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	25,81
0003	U11012050	ud	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.	NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	9,73
0004	U11012060	ud	Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.	OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	8,27
0005	U11012070	ud	Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.	TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	13,17
0006	U11013050	ud	Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.	CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,78
0007	U11013110	ud	Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.	CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	5,08

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0008	U11013130	ud	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.	SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	679,04
0009	U11014010	ud	Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.	ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	11,91
0010	U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	15,97
0011	U11014050	ud	Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	19,96
0012	U11014060	ud	Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	DOSCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	213,33
0013	U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	VEINTITRÉS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	23,24
0014	U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	16,64

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0015	U11015020	ud	Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.		
				DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	16,35
0016	U11017030	ud	Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.		
				DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	2,01
0017	U11017070	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.		
				CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	47,13
0018	U11017090	ud	Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.		
				NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54
0019	U11018020	ud	Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.		
				ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	11,40
0020	U11018050	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.		
				NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	96,44
0021	U11018070	ud	Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.		
				TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	33,38

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0022	U11021050	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.		
				VEINTIÚN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,53
0023	U11021090	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.		
				DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	19,95
0024	U11021120	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).		
				VEINTISIETE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	27,22
0025	U11021160	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.		
				CUARENTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	41,09
0026	U11021220	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.		
				VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	24,33
0027	U11022010	m	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.		
				CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,79

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0028	U11022090	ud	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	CINCUENTA Y UN EUROS	51,00
0029	U11024130	m	Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.	ONCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	11,34
0030	U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.	CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	43,60
0031	U11026040	ud	Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	48,39
0032	U11028010	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,42
0033	U11028030	m	Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.	UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	1,21
0034	U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6,88

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0035	U11028090	m	Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.		
				TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	13,28
0036	U11028110	ud	Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.		
				OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	865,71
0037	U11028120	m	Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.		
				DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,73
0038	U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.		
				CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	147,35

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0039	U11032100	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	184,60
0040	U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	DOSCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	204,39
0041	U11033060	ud	Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,36
0042	U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	DIECISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	16,60
0043	U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,94

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0044	U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.		
				DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,52
0045	U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.		
				TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	37,88
0046	U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.		
				DIECISÉIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	16,80
0047	U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.		
				TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	13,92
0048	U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).		
				CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	127,49
0049	U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).		
				CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	45,65
0050	U11034020N	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.		
				TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	31,80
0051	U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.		
				VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,83

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0052	U11034030N	ud	Reconocimiento médico básico.		
				CIENTO SEIS EUROS	106,00
0053	U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.		
				VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,83
0054	U11034040N	h	Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.		
				VEINTITRÉS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	23,32

NOTA:
Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026.

Ingeniero Autor del Proyecto

TXT Ingeniería, S.L.

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz

Colegiado 14.486

Ingeniero Director del Proyecto

(CANAL DE ISABEL II)

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. Marina López González

Colegiado 36.831

2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0001	U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	5,1500
			Suma	5,1500
			6 % Costes indirectos	0,3090
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	5,46
0002	U11012020	ud	Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	24,3500
			Suma	24,3500
			6 % Costes indirectos	1,4610
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	25,81
0003	U11012050	ud	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.	
			Materiales	9,1800
			Suma	9,1800
			6 % Costes indirectos	0,5508
			Redondeo	-0,0008
			TOTAL	9,73
0004	U11012060	ud	Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Materiales	7,8000
			Suma	7,8000
			6 % Costes indirectos	0,4680
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	8,27
0005	U11012070	ud	Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	12,4200
			Suma	12,4200
			6 % Costes indirectos	0,7452
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	13,17

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0006	U11013050	ud	Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.	
			Materiales	13,9386
			Suma	13,9400
			6 % Costes indirectos	0,8364
			Redondeo	0,0036
			TOTAL	14,78
0007	U11013110	ud	Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	4,7900
			Suma	4,7900
			6 % Costes indirectos	0,2874
			Redondeo	0,0026
			TOTAL	5,08
0008	U11013130	ud	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	640,6000
			Suma	640,6000
			6 % Costes indirectos	38,4360
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	679,04
0009	U11014010	ud	Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Materiales	11,2400
			Suma	11,2400
			6 % Costes indirectos	0,6744
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	11,91
0010	U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	15,0700
			Suma	15,0700
			6 % Costes indirectos	0,9042
			Redondeo	-0,0042
			TOTAL	15,97

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0011	U11014050	ud	Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	18,8300
			Suma	18,8300
			6 % Costes indirectos	1,1298
			Redondeo	0,0002
			TOTAL	19,96
0012	U11014060	ud	Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	201,2500
			Suma	201,2500
			6 % Costes indirectos	12,0750
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	213,33
0013	U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Materiales	21,9200
			Suma	21,9200
			6 % Costes indirectos	1,3152
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	23,24
0014	U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	15,7000
			Suma	15,7000
			6 % Costes indirectos	0,9420
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	16,64
0015	U11015020	ud	Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	15,4200
			Suma	15,4200
			6 % Costes indirectos	0,9252
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	16,35

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0016	U11017030	ud	Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	1,9000
			Suma	1,9000
			6 % Costes indirectos	0,1140
			Redondeo	-0,0040
			TOTAL	2,01
0017	U11017070	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	44,4600
			Suma	44,4600
			6 % Costes indirectos	2,6676
			Redondeo	0,0024
			TOTAL	47,13
0018	U11017090	ud	Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	9,0000
			Suma	9,0000
			6 % Costes indirectos	0,5400
			TOTAL	9,54
0019	U11018020	ud	Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Materiales	10,7500
			Suma	10,7500
			6 % Costes indirectos	0,6450
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	11,40
0020	U11018050	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	90,9800
			Suma	90,9800
			6 % Costes indirectos	5,4588
			Redondeo	0,0012
			TOTAL	96,44

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0021	U11018070	ud	Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	31,4900
			Suma	31,4900
			6 % Costes indirectos	1,8894
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	33,38
0022	U11021050	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	
			Materiales	20,3120
			Suma	20,3100
			6 % Costes indirectos	1,2186
			Redondeo	0,0014
			TOTAL	21,53
0023	U11021090	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	3,1297
			Materiales	15,6860
			Suma	18,8200
			6 % Costes indirectos	1,1292
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	19,95
0024	U11021120	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).	
			Mano de obra	8,3390
			Materiales	17,3413
			Suma	25,6800
			6 % Costes indirectos	1,5408
			Redondeo	-0,0008
			TOTAL	27,22

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0025	U11021160	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	
			Mano de obra	4,1180
			Materiales	34,6410
			Suma	38,7600
			6 % Costes indirectos	2,3256
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	41,09
0026	U11021220	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	
			Materiales	22,9500
			Suma	22,9500
			6 % Costes indirectos	1,3770
			Redondeo	0,0030
			TOTAL	24,33
0027	U11022010	m	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	2,0590
			Materiales	2,4592
			Suma	4,5200
			6 % Costes indirectos	0,2712
			Redondeo	-0,0012
			TOTAL	4,79
0028	U11022090	ud	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	2,0796
			Maquinaria	6,1790
			Materiales	39,8470
			Suma	48,1100
			6 % Costes indirectos	2,8866
			Redondeo	0,0034
			TOTAL	51,00

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0029	U11024130	m	Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.	
			Mano de obra	6,4605
			Materiales	4,2352
			Suma	10,7000
			6 % Costes indirectos	0,6420
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	11,34
0030	U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.	
			Materiales	41,1300
			Suma	41,1300
			6 % Costes indirectos	2,4678
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	43,60
0031	U11026040	ud	Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	
			Mano de obra	2,0796
			Materiales	43,5700
			Suma	45,6500
			6 % Costes indirectos	2,7390
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	48,39
0032	U11028010	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	0,4118
			Materiales	1,8700
			Suma	2,2800
			6 % Costes indirectos	0,1368
			Redondeo	0,0032
			TOTAL	2,42

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0033	U11028030	m	Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.	
			Mano de obra	1,0295
			Materiales	0,1100
			Suma	1,1400
			6 % Costes indirectos	0,0684
			Redondeo	0,0016
			TOTAL	1,21
0034	U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	2,0590
			Materiales	4,4320
			Suma	6,4900
			6 % Costes indirectos	0,3894
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	6,88
0035	U11028090	m	Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	6,1770
			Materiales	6,3540
			Suma	12,5300
			6 % Costes indirectos	0,7518
			Redondeo	-0,0018
			TOTAL	13,28
0036	U11028110	ud	Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.	
			Mano de obra	273,3400
			Maquinaria	142,7900
			Materiales	400,5844
			Suma	816,7100
			6 % Costes indirectos	49,0026
			Redondeo	-0,0026
			TOTAL	865,71

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0037	U11028120	m	Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.	
			Mano de obra	2,0590
			Materiales	0,5236
			Suma	2,5800
			6 % Costes indirectos	0,1548
			Redondeo	-0,0048
			TOTAL	2,73
0038	U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	137,2600
			Suma	139,0100
			6 % Costes indirectos	8,3406
			Redondeo	-0,0006
			TOTAL	147,35
0039	U11032100	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	172,4000
			Suma	174,1500
			6 % Costes indirectos	10,4490
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	184,60

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0040	U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	191,0700
			Suma	192,8200
			6 % Costes indirectos	11,5692
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	204,39
0041	U11033060	ud	Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	4,2460
			Suma	6,0000
			6 % Costes indirectos	0,3600
			TOTAL	6,36
0042	U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	13,9140
			Suma	15,6600
			6 % Costes indirectos	0,9396
			Redondeo	0,0004
			TOTAL	16,60
0043	U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	7,6300
			Suma	9,3800
			6 % Costes indirectos	0,5628
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL	9,94

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0044	U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	8,1700
			Suma	9,9200
			6 % Costes indirectos	0,5952
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	10,52
0045	U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.	
			Mano de obra	0,8751
			Materiales	34,8600
			Suma	35,7400
			6 % Costes indirectos	2,1444
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	37,88
0046	U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	14,1040
			Suma	15,8500
			6 % Costes indirectos	0,9510
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	16,80
0047	U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	0,8751
			Materiales	12,2570
			Suma	13,1300
			6 % Costes indirectos	0,7878
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	13,92

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0048	U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).	
			Materiales	120,2700
			Suma	120,2700
			6 % Costes indirectos	7,2162
			Redondeo	0,0038
			TOTAL	127,49
0049	U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).	
			Mano de obra	43,0700
			Suma	43,0700
			6 % Costes indirectos	2,5842
			Redondeo	-0,0042
			TOTAL	45,65
0050	U11034020N	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	
			Mano de obra	30,0000
			Suma	30,0000
			6 % Costes indirectos	1,8000
			TOTAL	31,80
0051	U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.	
			Mano de obra	20,5900
			Suma	20,5900
			6 % Costes indirectos	1,2354
			Redondeo	0,0046
			TOTAL	21,83
0052	U11034030N	ud	Reconocimiento médico básico.	
			Materiales	100,0000
			Suma	100,0000
			6 % Costes indirectos	6,0000
			TOTAL	106,00
0053	U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.	
			Mano de obra	20,5900
			Suma	20,5900
			6 % Costes indirectos	1,2354
			Redondeo	0,0046
			TOTAL	21,83

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0054	U11034040N	h	Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.	

Mano de obra		22,0000
	Suma	22,0000
6 %	Costes indirectos	1,3200
	TOTAL	23,32

NOTA:
Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026.

Ingeniero Autor del Proyecto

TXT Ingeniería, S.L.

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz

Colegiado 14.486

Ingeniero Director del Proyecto

(CANAL DE ISABEL II)

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. Marina López González

Colegiado 36.831

3. PRESUPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 01 Seguridad y Salus según anejo correspondiente.					
U11011010	**ud**	**Casco de seguridad** Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	5,46	81,90
U11012020	**ud**	**Pantalla soldadura eléctrica de cabeza** Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.	3,000	25,81	77,43
U11012050	**ud**	**Pantalla de seguridad** Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.	15,000	9,73	145,95
U11012060	**ud**	**Gafas antipolvo** Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.	15,000	8,27	124,05
U11012070	**ud**	**Gafas vinilo visor de policarbonato** Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	13,17	197,55
U11013050	**ud**	**Semimáscara 2 filtros** Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.	15,000	14,78	221,70
U11013130	**ud**	**Detector múltiple de gases portátil** Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.	3,000	679,04	2.037,12
U11013110	**ud**	**Filtro contra gases clase 2** Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.	15,000	5,08	76,20

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11014100	ud	**Mono de trabajo** Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	15,000	23,24	348,60
U11014010	ud	**Impermeable 3/4** Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.	3,000	11,91	35,73
U11014030	ud	**Chaleco de obra reflectante** Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	15,000	15,97	239,55
U11014050	ud	**Mandil soldadura** Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	3,000	19,96	59,88
U11014060	ud	**Traje ignífugo** Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	5,000	213,33	1.066,65
U11015020	ud	**Orejeras antirruido adaptables casco** Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.	5,000	16,35	81,75
U11015010	ud	**Orejeras antirruido estándar** Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	16,64	249,60
U11017030	ud	**Par guantes goma** Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	2,01	30,15

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11017070	ud	**Par guantes dieléctricos 17000 V** Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	3,000	47,13	141,39
U11017090	ud	**Par guantes soldadura** Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.	3,000	9,54	28,62
U11018070	ud	**Par de botas de protección de cuero** Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	3,000	33,38	100,14
U11018050	ud	**Par de botas dieléctricas media tensión** Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	3,000	96,44	289,32
U11018020	ud	**Par botas altas de trab. resistentes al agua** Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.	15,000	11,40	171,00

TOTAL CAPÍTULO 01 Seguridad y Salus según anejo correspondiente. 5.804,28

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS					
U11021090	**ud**	**Señal triangular de peligro L= 90 cm sobre trípode** Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.	10,000	19,95	199,50
U11021050	**ud**	**Señal circular prohibición/obligación D=90 cm** Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	15,000	21,53	322,95
U11021120	**ud**	**Poste de acero galvanizado de 1,50 m hormigonado** Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).	15,000	27,22	408,30
U11021160	**ud**	**Panel direccional 165x45 cm con soporte** Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	5,000	41,09	205,45
U11021220	**ud**	**Señal provisional de información 90x90 cm** Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	5,000	24,33	121,65
U11022010	**m**	**Valla de contención de peatones** Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	200,000	4,79	958,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11022090	ud	**Pasarela salvazanjas peatones 3,00 m** Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	30,000	51,00	1.530,00
U11024130	m	**Barandilla de 1 m de altura "sargento" forjado** Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.	100,000	11,34	1.134,00
U11024170	ud	**Tope retroceso camiones** Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.	50,000	43,60	2.180,00
U11028010	ud	**Cono de balizamiento 50 cm estándar** Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	500,000	2,42	1.210,00
U11028030	m	**Cinta bicolor plástica 8 cm** Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.	1.500,000	1,21	1.815,00
U11028050	ud	**Baliza luminosa intermitente** Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	50,000	6,88	344,00
U11028090	m	**Barrera New Jersey 100x80x40 cm** Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	300,000	13,28	3.984,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11028110	ud	**Pareja de pórticos limitadores de altura** Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.	3,000	865,71	2.597,13
U11028120	m	**Malla de polietileno tipo stopper** Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.	1.000,000	2,73	2.730,00
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS					**19.739,98**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 03 PROTECC. INST. ELECT. E INCENDIO					
U11026040	**ud**	**Extintor portátil polvo ABC 9 kg, 43A-233B** Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	3,000	48,39	145,17
TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECC. INST. ELECT. E INCENDIO.....					**145,17**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 04 INSTALAC. DE HIGIENE Y BIENESTAR					
U11032020	**mes**	**Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	20,000	147,35	2.947,00
U11032110	**mes**	**Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	20,000	204,39	4.087,80
U11032100	**mes**	**Alquiler de caseta de obra para oficina con aseo, 14 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	20,000	184,60	3.692,00
U11033060	**ud**	**Contenedor de residuos** Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	3,000	6,36	19,08
U11033070	**ud**	**Taquilla metálica individual** Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	20,000	16,60	332,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11033080	ud	**Banco madera para 5 personas** Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	5,000	9,94	49,70
U11033160	ud	**Mesa melamina para 10 personas** Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	2,000	16,80	33,60
U11033170	ud	**Horno microondas 18 L, 700W** Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	2,000	13,92	27,84
U11034030	h	**Limpieza y mantenimiento locales** Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.	167,000	21,83	3.645,61
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALAC. DE HIGIENE Y BIENESTAR					**14.834,63**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 05 MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXIL.					
U11033150	**ud**	**Material sanitario** Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.	5,000	37,88	189,40
U11033100	**ud**	**Botiquín de urgencias** Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	3,000	10,52	31,56
U11034030N	**ud**	**Reconocimiento médico obligatorio** Reconocimiento médico básico.	15,000	106,00	1.590,00
TOTAL CAPÍTULO 05 MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXIL.					**1.810,96**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIG. CUMPL.					
U11034010	**ud**	**Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo** Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).	12,000	127,49	1.529,88
TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIG. CUMPL.					**1.529,88**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 07 PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD					
U11034040	**h**	**Señalista** Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.	167,000	21,83	3.645,61
U11034020	**h**	**Brigada seguridad** Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).	167,000	45,65	7.623,55
U11034020N	**h**	**Técnico grado medio medidas de prevenvión** Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	34,000	31,80	1.081,20
U11034040N	**h**	**Asesor técnico en Seguridad y Salud** Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.	34,000	23,32	792,88
TOTAL CAPÍTULO 07 PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD					**13.143,24**

3.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

3.2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	5.804,28	10,18%
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	19.739,98	34,63%
03	PROTECC. INST. ELECT. E INCENDIO	145,17	0,25%
04	INSTALAC. DE HIGIENE Y BIENESTAR	14.834,63	26,02%
05	MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXIL.	1.810,96	3,18%
06	FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIG. CUMPL.	1.529,88	2,68%
07	PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD	13.143,24	23,06%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	**57.008,14**	100,00%

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **CINCUENTA Y SIETE MIL OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS (57.008,14 €).**

NOTA:

Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026.

Ingeniero Autor del Proyecto
TXT Ingeniería, S.L.

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz
Colegiado 14.486

Ingeniero Director del Proyecto
(CANAL DE ISABEL II)

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. Marina López González
Colegiado 36.831

ANEJO 16: CONTROL DE CALIDAD

NDICE

1. INTRODUCCIÓN 6
1.1. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO 6
1.2. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO 6
1.3. PROMOTOR DE PROYECTO 6
1.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO 6
1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN 6
1.6. ACTUACIONES A REALIZAR 6
2. OBJETO Y ALCANCE 8
3. LEGISLACIÓN Y NORMAS DE APLICACIÓN 8
3.1. LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN 8
3.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 14
3.3. LISTADO NO EXHAUSTIVO DE NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN 15
4. CONSIDERACIONES GENERALES DEL CONTRO DE CALIDAD 30
4.1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD 30
4.2. REGISTRO DE PRODUCTOS HOMOLOGADOS DE CANAL DE ISABEL II 31
4.3. ORGANISMOS DE ACREDITACIÓN DE INSPECCIÓN Y LABORATORIOS 31
4.4. MARCADO CE 31
4.5. CERTIFICADOS DE PRODUCTO 33
4.6. APTITUD POSITIVA EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO 34
4.7. CONDICIONES ADMINISTRATIVAS 34
4.8. INFORME DE SEGUIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD 34
5. CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL 35
5.1. CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN 35
5.2. EXCAVACIONES, RELLENOS Y TERRAPLENES 36
5.2.1. MATERIALES 36
5.2.2. EJECUCIÓN 36
5.2.3. CONTROL DE CALIDAD 37
5.3. RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE 38
5.3.1. MATERIALES 38
5.3.2. EJECUCIÓN 39
5.3.3. CONTROL DE CALIDAD 39
5.4. ZAHORRAS 39

5.4.1. MATERIALES 40
5.4.2. EJECUCIÓN 40
5.4.3. CONTROL DE CALIDAD 40
5.5. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 41
5.5.1. MATERIALES 42
5.5.2. EJECUCIÓN 42
5.5.3. CONTROL DE CALIDAD 42
5.6. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN/ADHERENCIA 43
5.6.1. MATERIALES 43
5.6.2. EJECUCIÓN 44
5.6.3. CONTROL DE CALIDAD 44
5.7. OBRAS DE HORMIGÓN 45
5.7.1. MATERIALES 45
5.7.2. EJECUCIÓN 45
5.7.3. CONTROL DE CALIDAD 46
5.8. ACEROS PARA ARMAR 47
5.8.1. MATERIALES 47
5.8.2. EJECUCIÓN 48
5.8.3. CONTROL DE CALIDAD 48
5.9. ACERO PARA ARMAR 48
5.10. TUBERÍAS DE POLIETILENO 48
5.10.1. MATERIALES 49
5.10.2. EJECUCIÓN 49
5.10.3. CONTROL DE CALIDAD 49
5.11. TUBERÍAS DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS DE PARED ESTRUCTURALES 50
5.11.1. MATERIALES 50
5.11.2. EJECUCIÓN 51
5.11.3. CONTROL DE CALIDAD 51
5.12. TUBERÍAS DE PVC ESTRUCTURADO 52
5.12.1. MATERIALES 52
5.12.2. EJECUCIÓN 53
5.12.3. CONTROL DE CALIDAD 53
5.13. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DUCTIL 54
5.14. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS 54
5.14.1. MATERIALES 54

5.14.2. EJECUCIÓN 55
5.14.3. CONTROL DE CALIDAD 55
5.15. ENCINTADOS CON BORDILLOS PREFABRICADOS 55
5.15.1. MATERIALES 56
5.15.2. EJECUCIÓN 56
5.15.3. CONTROL DE CALIDAD 56
5.16. SOLDADOS DE BALDOSA HIDRÁULICA O DE TERRAZO EXTERIOR 57
5.16.1. MATERIALES 57
5.16.2. EJECUCIÓN 57
5.16.3. CONTROL DE CALIDAD 57
5.17. SOLADO ADOQUINES HORMIGÓN O GRANÍTICOS 58
5.18. SOLDADOS DE BALDOSAS DE HORMIGÓN 58
5.18.1. MATERIALES 58
5.18.2. EJECUCIÓN 59
5.18.3. CONTROL DE CALIDAD 59
5.19. PROTECCIÓN SUPERFICIES METÁLICAS 60
5.19.1. MATERIALES 60
5.19.2. EJECUCIÓN 60
5.19.3. CONTROL DE CALIDAD 60
6. PLAN DE ENSAYOS DE OBRA CIVIL 62
7. CONTROL DE CALIDAD DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 62
7.1. CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN 62
7.2. DOCUMENTACIÓN FINAL DE CONTROL DE CALIDAD 68
8. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (PPI) DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 68
9. PRUEBA DE LA TUBERÍA INSTALADA 68
9.1. CONDUCCIONES ENTERRADAS EN GRAVEDAD 68
9.2. CONDUCCIONES ENTERRADAS EN IMPULSIÓN 70
10. PRUEBA DE RECEPCIÓN DE LOS DEPÓSITOS PARA LAS ESTACIONES DE BOMBEO PREFABRICADAS Y EL POZO DE ALIVIO. 73
10.1. CONTROL DE MOVIMIENTOS 74
10.2. ENSAYOS DE ESTANQUEIDAD 74
10.2.1. ESTANQUEIDAD DE MUROS Y SOLERAS 74
10.2.2. ESTANQUEIDAD DE LA CUBIERTA 76
11. PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES 76

12. ANEXOS 79
ANEXO I: PLAN DE ENSAYOS PREVISTOS DURANTE LA OBRA. 79
NEXO II: PPI DEL EQUIPAMIENTO. 80
ANEXO III: ACTAS DE LAS PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA. 81

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

El presente Anejo es parte integrante del "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA.

1.2. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Las obras contenidas en el presente proyecto se encuadran en el municipio de Fresnedillas de la Oliva, más concretamente en la C/ Vicente Rubio, en la M-521, en la C/ Bella Vista, en C/ del poeta Miguel Hernández, Camino Parejo, C/ San Bartolomé, C/ La Viña, C/ de la Fragua que continúa en la calle Apolo 11 y por último, en el Parque del Caño.

1.3. PROMOTOR DE PROYECTO

El promotor de la obra es CANAL DE ISABEL II, ENTE PÚBLICO con domicilio en plaza del Descubridor Diego de Ordás 3-3º planta. Madrid C.P 28003

Las obras serán ejecutadas por Canal de Isabel II Gestión, dentro del Plan Madrid Dpura, de acuerdo con el proyecto de construcción redactado por la Subdirección de Proyectos de Canal de Isabel II.

1.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	**2.318.145,84€**
13,00%	GASTOS GENERALES	301.358,96€
6,00%	BENEFICIO INDUSTRIAL	139.088,75€
	TOTAL, PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA (€)	**2.758.593,55€**

1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración prevista para la ejecución de las obras es de **VEINTE MESES (20).**

1.6. ACTUACIONES A REALIZAR

El objeto de este anejo es describir el conjunto de procesos constructivos necesarios para la ejecución de las obras definidas en el "PROYECTO DE LA RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA FASE I consiste en la renovación integral e instalación de nuevos colectores en varios tramos de la red de saneamiento del municipio de Fresnedillas de la Oliva

El proyecto abarcará las siguientes actuaciones, dentro del municipio de Fresnedillas de la Oliva

- **Actuación 01:** Calle Vicente Rubio. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior.
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro de la actuación 02 donde rompe carga.

- **Actuación 02:** Carretera M-521. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El primer pozo de registro recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RA-17.
- **Actuación 03:** Calle Bella Vista. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro existente P.43RB-76 donde rompe carga.
- **Actuación 04:** Calle del poeta Miguel Hernández. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga.
- **Actuación 05:** Camino Peralejo. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RB-6.
- **Actuación 06:** Calle de San Bartolomé. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72.
- **Actuación 07:** Calle de la Viña. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-25.
- **Actuación 08:** Calle de la Fragua y calle Apolo XI. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-30, en la calle Apolo 11. A partir de este pozo el colector proyectado Ø500 mm es de sustitución del antiguo colector, manteniendo los pozos existentes P.53AB-29 y P.53AB-28.
    También se proyecta un nuevo colector Ø500 mm para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31.
    Para conectar las acometidas domiciliarias existentes a los pozos de registro del nuevo colector se utilizarán arquetas ciegas.
    Hay que anular salidas en los pozos P.53AB-48, P.53AB-28, P.53AB-7 y P.53AB-46.
  - Nueva rejilla en la calle Fuente de la Zorra y nuevo colector Ø400 mm que lleve las aguas pluviales de escorrentía desde esa nueva rejilla al pozo existente P.53AB-13.
  - Modificación de las acometidas domiciliarias existentes para llevarlas al nuevo colector proyectado.
- **Actuación 09:** Parque del Caño. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-46 en la calle de los Caños con un pozo de registro de nueva ejecución de la

actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida de ese pozo de registro P.53AB-46 del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.

2. OBJETO Y ALCANCE

El presente Anejo de Control de Calidad tiene por objeto establecer las actuaciones necesarias para el "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I (PLAN SANEA 2500)", y así garantizar la adecuada calidad de los materiales y equipos suministrados, así como la ejecución de las unidades de la obra, conforme a las prescripciones establecidas en el Proyecto.

La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el fabricante de cada uno de los materiales, equipos y elementos que componen las unidades de obra e instalaciones (control interno realizado en cada centro de producción) y del control ejercido por el receptor en obra de dichos materiales, equipos y elementos (control externo ejercido por el Adjudicatario).

El Adjudicatario informará en todo momento a la Dirección de Obra de la situación del aprovisionamiento, fabricación y montaje de los equipos técnicos de la instalación y de la ejecución de los materiales a emplear, a fin de que ésta pueda controlar, evaluar los distintos certificados de control de calidad de los materiales, suministradores o equipos aportados y proceder a su aprobación. Del mismo modo, la Dirección de Obra deberá aceptar con anterioridad a las empresas que realicen las pruebas previstas y certifiquen la calidad.

3. LEGISLACIÓN Y NORMAS DE APLICACIÓN

Además de lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, serán de aplicación en las obras las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable.

Para la aplicación y cumplimiento de la legislación y normas de aplicación vigentes, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte del Adjudicatario, como por la de la Dirección de las Obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

La legislación y normativa que a continuación se cita, así como sus futuras actualizaciones o disposiciones que las sustituyan, serán de obligado cumplimiento a la hora de proyectar, ejecutar y mantener las obras del presente proyecto:

3.1. LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

- Directiva 2014/29/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de los recipientes a presión simples. (DOUE nº 96, de 29 de marzo de 2014).
- Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición). (DOUE nº 96, de 29 de marzo de 2014).

- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión. (DOUE nº 189, de 27 de junio de 2014).
- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo. (DOUE nº 88, de 4 de abril de 2011).
- Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos y por la que se deroga la Decisión 93/465/CEE del Consejo. (DOUE nº 218, de 13 de agosto de 2008).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE nº 272, de 9 de noviembre de 2017).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOE nº 76, de 31 de marzo de 2003).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE nº 190, de 10 de agosto de 2021).
- Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central (BOE nº 86, de 10 de abril de 2019).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE nº 74, de 28 de marzo de 2006).
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad (BOE nº 97, de 22 de abril de 2010).
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE nº 40, de 16 de febrero de 1971).

Legislación de instalaciones industriales

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021).
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 2021).
- Resolución de 15 de marzo de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 2021).
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 256, de 24 de octubre de 2019).

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE núm. 176, de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE núm. 139, de 12 de junio de 2017).
- Orden de 23 de marzo de 2016, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece el procedimiento para la puesta en servicio e inspección de las instalaciones de Equipos a Presión (BOCM núm. 101, de 29 de abril de 2016 y corrección de errores en BOCM núm. 20, de 24 de enero de 2017).Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples (BOE núm. 70, de 22 de marzo de 2016).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión (BOE núm. 210, de 2 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014).
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 120, de 22 de mayo de 2014).
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lo establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior (BOCM núm. 307, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 89, de 13 de abril de 2013).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 298, de 11 de diciembre de 2009).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008).
- Orden 688/2008, de 29 de febrero, de la Consejería de Economía y Consumo, por la que se modifica la Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones

térmicas no industriales en los edificios, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero (BOCM núm. 66, de 18 de marzo de 2008).

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE núm. 207, de 29 de agosto de 2007).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE núm. 211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM núm. 226, de 22 de septiembre de 2005).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (BOE núm. 303, de 17 de diciembre de 2004), y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE de 23 de julio de 1992).
- Orden de 26 de septiembre de 1986 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IGA: «Instalaciones de gas. Aire comprimido» (BOE núm. 237, de 3 de octubre de 1986).
- Orden de 26 de octubre de 1983 por la que se modifica la Orden del Ministerio de Industria de 18 de noviembre de 1974, que aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos (BOE núm. 267, de 8 de noviembre de 1983).

Legislación eléctrica

- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 1, de 1 de enero de 2020).
- Resolución de 5 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 65, de 18 de marzo de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 312, de 30 de diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).

- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión" (BOCM núm. 283, de 28 de noviembre de 2013).
- Orden de 31 de enero de 2011, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 49, de 28 de febrero de 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (BOE núm. 295 de 08 de diciembre de 2011).
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 243, de 11 de octubre de 2010 y corrección de errores en BOCM núm. 247, de 15 de octubre de 2010).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE núm. 279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE núm. 68, de 19 de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4).
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2007).
- Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión (BOCM núm. 249, de 18 de octubre de 2003).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 61, de 13 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de

autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000) y Reales Decretos posteriores que complementan, modifican y/o derogan sus artículos.

- Decreto 40/1998, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna (BOCM núm. 71, de 25 de marzo de 1998).
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM núm. 255, de 27 de octubre de 1997). Última revisión 30 de abril de 2002.
- Normas UNESA sobre dimensionamiento de redes de tierra de centros de transformación de tercera categoría.
- Normativa y especificaciones particulares de las compañías suministradoras de energía eléctrica.

Legislación de Seguridad y Salud

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE núm. 71, de 23 de marzo de 2010).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE núm. 60, de 11 de marzo de 2006).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE núm. 298, del 13 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE núm. 145, de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE núm. 148, de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE núm. 104, de 1 de mayo de 2001).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE núm. 256, de 25 de

octubre de 1997) y Reales Decretos posteriores que modifican, añaden y/o derogan alguno de sus artículos.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE núm. 124, de 24 de mayo de 1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE núm. 269, de 10 de noviembre de 1995), y los Reales Decretos que la complementan.

3.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (PG-3).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). (Aunque derogada como normativa puede resultar válida como documento de referencia).
- Instrucción para Estructuras de Acero del I.E.T.C.C. (EM-62). (Aunque derogada como normativa puede resultar válida como documento de referencia).
- Código Técnico de la Edificación.
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras.
- Normas de Canal de Isabel II:
    - Normas para redes de abastecimiento. Versión 4. 2021.
    - Normas para redes de saneamiento. Versión 3. 2020.
    - Normas para redes de reutilización. Versión 2. 2020.
- Especificaciones técnicas del Canal de Isabel II:
    - Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de compuerta. Versión 2012.
    - Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvula de mariposa. Versión 2013.
    - Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de aeración. Versión 2. 2015.
    - Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano. Versión 4. 2018.
    - Especificación técnica de tubos de fundición dúctil. Criterios de homologación. Versión 2 2022.
    - Especificación técnica de dispositivos de cierre. Versión 2022.

- Especificación técnica de racores y accesorios de fundición dúctil. Versión 1 2022.

3.3. LISTADO NO EXHAUSTIVO DE NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Normas UNE

UNE 7074:1954	Determinación de la adherencia y de la coherencia de los materiales bituminosos.
UNE 21186:2011	Protección contra el rayo: Pararrayos con dispositivo de cebado.
UNE 21428-1:2021	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3 150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 36831:1997	Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
UNE 53270:2012	Materiales plásticos. Ensayo de dureza Barcol.
UNE 53389:2001 IN	Tubos y accesorios de materiales plásticos. Tabla de clasificación de la resistencia química.
UNE 53394:2018 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
UNE 53993:2009 IN	Plásticos. Instalación de tanques termoplásticos, en superficie o en fosa, para el almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos incluido el biodiesel con punto de inflamación superior a 55 ºC.
UNE 58106:1986	Aparatos de elevación. Grúas puente y pórtico con carro. Pruebas de recepción.
UNE 60309:2015	Canalizaciones para combustibles gaseosos. Espesores mínimos para tuberías de acero.
UNE 103109:2022	Método de ensayo para determinar el índice "equivalente de arena" de un suelo.
UNE 103201:2019	Determinación cuantitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103202:2019	Determinación cualitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103204:2019	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103205:2019	Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.
UNE 103500:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103502:1995	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

UNE 103808:2006	Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.
UNE 103900:2013	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.
UNE 104281-3-2:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Contenido de agua.
UNE 104281-3-3:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Viscosidad saybolt furol.
UNE 127339:2022	Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.
UNE 127340:2006	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.
UNE 127916:2020	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.
UNE 127917:2021	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón armado y de hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.

Normas UNE-EN

UNE-EN 59:2016	Materiales plásticos reforzados con fibra de vidrio. Determinación de la dureza de indentación por medio de un durómetro Barcol.
UNE-EN 124-1:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1: Definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.
UNE-EN 124-2:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición.
UNE-EN 124-3:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 3: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de acero o aleación de aluminio.
UNE-EN 124-4:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 4: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de hormigón armado.
UNE-EN 124-5:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 5: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de materiales compuestos.
UNE-EN 124-6:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 6: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de polipropileno (PP), polietileno (PE) o poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

UNE-EN 197-1:2011	Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
UNE-EN 287-6:2018	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 6: Fundición de hierro.
UNE-EN 295-1:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 437:2022	Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categorías de los aparatos.
UNE-EN 545:2011	Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 558:2018	Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con bridas. Válvulas designadas por PN y por clase.
UNE-EN 598:2008+A1:2009	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 639:1995	Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 681-1:1996	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
UNE-EN 681-1/A2:2002	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
UNE-EN 736-1:2019	Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
UNE-EN 736-2:2016	Válvulas. Terminología. Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas.
UNE-EN 736-3:2008	Válvulas. Terminología. Parte 3: Definición de términos.
UNE-EN 805:2000	Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
UNE-EN 933-1:2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-3:2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9:2010+A1:2013	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.

UNE-EN 933-10:2010	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).
UNE-EN 934-2:2010+A1:2012	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
UNE-EN 976-1:1998	Tanques enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV). Tanques cilíndricos horizontales para el almacenamiento sin presión de carburantes petrolíferos líquidos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para tanques de una sola pared.
UNE-EN 976-2:1998	Tanques enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV). Tanques cilíndricos horizontales para el almacenamiento sin presión de carburantes petrolíferos líquidos. Parte 2: Transporte, manejo, almacenamiento e instalación de tanques de una sola pared.
UNE-EN 1012-1:2011	Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Parte 1: Compresores de aire.
UNE-EN 1074-1:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1074-1:2001_ERRATUM:2008	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1074-2:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
UNE-EN 1074-2/A1:2004	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
UNE-EN 1074-3:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 3: Válvulas antirretorno.
UNE-EN 1074-4:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadoras y ventosas.
UNE-EN 1074-5:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control.
UNE-EN 1074-6:2011	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 6: Hidrantes.
UNE-EN 1097-2:2021	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-3:1999	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
UNE-EN 1097-6:2014	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
UNE-EN 1097-8:2021	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.

UNE-EN 1171:2016	Válvulas industriales. Válvulas de compuerta de fundición.
UNE-EN 1329-1:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1339:2004	Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1339:2004/AC:2006	Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1340:2004	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1340:2004 ERRATUM:2007	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1431:2018	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación por destilación del ligante residual y de los fluidificantes en las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 1610:2016	Construcción y ensayos de desagües y redes de alcantarillado.
UNE-EN 1796:2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
UNE-EN 1916:2008	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
UNE-EN 1917:2008	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
UNE-EN 10080:2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
UNE-EN 10204:2006	Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.
UNE-EN 10216-5:2021	Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 5: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10217-7:2021	Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10224:2003	Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10228-3:2016	Ensayos no destructivos de piezas de acero forjadas. Parte 3: Ensayo por ultrasonido de piezas forjadas en acero ferrítico o martensítico.
UNE-EN 10240:1998	Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.

UNE-EN 10240:1999 ERRATUM	Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.
UNE-EN 10290:2003	Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de poliuretano o poliuretano modificado aplicados en estado líquido.
UNE-EN 10296-2:2007	Tubos soldados de acero de sección circular para usos mecánicos e ingeniería en general. Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10311:2006	Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.
UNE-EN 10312:2003/A1:2006	Tubos de acero inoxidable soldados para la conducción de agua y otros líquidos acuosos. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 12068:1999	Protección catódica. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de aceros enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles.
UNE-EN 12201-1:2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN 12266-1:2013	Válvulas industriales. Ensayo de válvulas metálicas. Parte 1: Ensayos de presión, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos obligatorios.
UNE-EN 12266-2:2013	Válvulas industriales. Ensayo de válvulas metálicas. Parte 2: Ensayos, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos adicionales.
UNE-EN 12350-1:2020	Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras y aparatos comunes.
UNE-EN 12350-2:2020	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
UNE-EN 12390-1:2022	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes.
UNE-EN 12390-2:2020	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
UNE-EN 12390-3:2020	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12390-8:2020	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

UNE-EN 12591:2009	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
UNE-EN 12592:2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.
UNE-EN 12620:2003+A1:2009	Áridos para hormigón.
UNE-EN 12697-1:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
UNE-EN 12697-2:2015+A1:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la distribución granulométrica.
UNE-EN 12697-6:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-8:2020	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-28:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 28: Preparación de muestras para la determinación del contenido de ligante, contenido de agua y granulometría.
UNE-EN 12697-29:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 29: Determinación de las dimensiones de las probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-34:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 34: Ensayo Marshall.
UNE-EN 12814-1:2000	Ensayo de uniones soldadas en productos termoplásticos semi-acabados. Parte 1: Ensayo de curvatura.
UNE-EN 12814-2:2022	Ensayo de uniones soldadas en productos termoplásticos semiacabados. Parte 2: Ensayo de tracción.
UNE-EN 12814-3:2014	Ensayo de uniones soldadas en productos termoplásticos semiacabados. Parte 3: Ensayo de fluencia en tracción.
UNE-EN 12842:2013	Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12849:2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 13043:2003	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.
UNE-EN 13055-1:2003	Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado.
UNE-EN 13055-2:2005	Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas.
UNE-EN 13067:2014	Personal de soldeo de materiales plásticos. Ensayos de cualificación de soldadores. Conjuntos de accesorios termoplásticos con uniones soldadas.

UNE-EN 13101:2003	Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad.
UNE-EN 13108-1:2019	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.
UNE-EN 13108-2:2007	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.
UNE-EN 13108-7:2007	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.
UNE-EN 13108-20:2007	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
UNE-EN 13121-3:2017	Tanques y depósitos aéreos de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Parte 3: Diseño y fabricación.
UNE-EN 13242:2003+A1:2008	Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.
UNE-EN 13302:2018	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica de los ligantes bituminosos usando un viscosímetro de rotación de aguja.
UNE-EN 13476-1:2018	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Requisitos generales y características de funcionamiento.
UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 2: Especificaciones para tubos y accesorios con superficie interna y externa lisa y el sistema, de Tipo A.
UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 3: Especificaciones para tubos y accesorios con superficie interna lisa y superficie externa perfilada y el sistema, de Tipo B.
UNE-EN 13589:2019	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
UNE-EN 13706-1:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 1: Designación.
UNE-EN 13706-2:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 2: Métodos de ensayo y requisitos generales.
UNE-EN 13706-3:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 3: Requisitos específicos.
UNE-EN 13748-2:2005	Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

UNE-EN 13808:2013	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.
UNE-EN 13923:2006	Depósitos a presión de PRFV por enrollamiento filamentario (bobinado). Materiales, diseño, fabricación y ensayos.
UNE-EN 13924-1:2016	Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales para pavimentación. Parte 1: Betunes duros para pavimentación.
UNE-EN 13924-2:2014	Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales. Parte 2: Ligantes bituminosos multigrado.
UNE-EN 14396:2004	Escaleras fijas para pozos de registro.
UNE-EN 16296:2022	Imperfecciones en las juntas soldadas de termoplásticos. Niveles de calidad.
UNE-EN 17176-1:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 17176-2:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 17176-5:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
UNE-EN 60034-14:2018	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2018).
UNE-EN 60041:1998	Ensayos de recepción en central de las turbinas hidráulicas, bombas de acumulación y turbinas-bomba, para determinar sus prestaciones hidráulicas.
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2014	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-10:2017	Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido.
UNE-EN 60079-10-1:2016	Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.
UNE-EN 60079-10-2:2016	Atmósferas explosivas. Parte 10-2: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas de polvo.

UNE-EN 60529:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 61083-1:2002	Instrumentos y soporte lógico ("software") utilizados para las medidas en ensayos de impulso de alta tensión. Parte 1: Requisitos para los instrumentos.
UNE-EN 61439-1:2012	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 62271-1:2019	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes para aparamenta de corriente alterna.
UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

Normas UNE-HD

UNE-HD 60364-6:2017	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación.
UNE-HD 60364-6:2017/A11:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación.
UNE-HD 60364-6:2017/A12:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación.

Normas ISO

ISO 1217:2009	Displacement compressors -- Acceptance tests.
ISO 1217:2009/Amd 1:2016	Calculation of isentropic efficiency and relationship with specific energy.
ISO 5208:2015	Industrial valves -- Pressure testing of metallic valves.
ISO 5389:2005	Turbocompressors -- Performance test code.
ISO 8528-1:2018	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 1: Application, ratings and performance.
ISO 8528-4:2005	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 4: Controlgear and switchgear.
ISO 8528-6:2005	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 6: Test methods.
ISO 8528-9:2017	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 9: Measurement and evaluation of mechanical vibrations.
ISO 10816-7:2009	Mechanical vibration — Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts — Part 7: Rotodynamic pumps for industrial applications, including measurements on rotating shafts.

ISO 11484:2019	Steel products -- Employer's qualification system for non-destructive testing (NDT) personnel.
ISO 19840:2012	Paints and varnishes -- Corrosion protection of steel structures by protective paint systems -- Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces.
ISO 20816-1:2016	Mechanical vibration -- Measurement and evaluation of machine vibration -- Part 1: General guidelines.
ISO 20816-3:2022	Mechanical vibration – Measurement and evaluation of machine vibration -- Part 3: Industrial machinery with a power rating above 15 kW and operating speeds between 120 r/min and 30 000 r/min.

Normas UNE-EN ISO

UNE-EN ISO 148-1:2017	Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque con péndulo Charpy. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 148-1:2016).
UNE-EN ISO 527-1:2020	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales. (ISO 527-1:2019).
UNE-EN ISO 527-2:2012	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 2: Condiciones de ensayo de plásticos para moldeo y extrusión. (ISO 527-2:2012).
UNE-EN ISO 527-3:2019	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas. (ISO 527-3:2018).
UNE-EN ISO 527-4:2022	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 4: Condiciones de ensayo para plásticos compuestos isotrópicos y ortotrópicos reforzados con fibras. (ISO 527-4:2021, Versión corregida 2022-02).
UNE-EN ISO 1452-2:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos. (ISO 1452-2:2009).
UNE-EN ISO 1452-3:2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios (ISO 1452-3:2009, versión corregida 2010-03-01).
UNE-EN ISO 1461:2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).
UNE-EN ISO 1463:2021	Recubrimientos metálicos y capas de óxido. Medida del espesor. Método de corte micrográfico (ISO 1463:2021).
UNE-EN ISO 2409:2021	Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado. (ISO 2409:2020).
UNE-EN ISO 2808:2020	Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película. (ISO 2808:2019).
UNE-EN ISO 3452-1:2022	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2021).

UNE-EN ISO 3744:2011	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido utilizando presión acústica. Métodos de ingeniería para un campo esencialmente libre sobre un plano reflectante. (ISO 3744:2010).
UNE-EN ISO 4064-1:2018	Contadores de agua para agua fría potable y agua caliente. Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos. (ISO 4064-1:2014).
UNE-EN ISO 4064-5:2018	Contadores de agua para agua fría potable y agua caliente. Parte 5: Requisitos de instalación. (ISO 4064-5:2014).
UNE-EN ISO 4624:2016	Pinturas y barnices. Ensayo de adherencia por tracción. (ISO 4624:2016).
UNE-EN ISO 5167-1:2003	Medición del caudal de fluidos mediante dispositivos de presión diferencial intercalados en conductos en carga de sección transversal circular. Parte 1: Principios y requisitos generales (ISO 5167-1:2003).
UNE-EN ISO 5198:2000	Bombas centrífugas, de flujo mixto y axiales. Código para los ensayos de rendimiento hidráulico. Clase de precisión. (ISO 5198:1987).
UNE-EN ISO 5199:2002	Especificaciones técnicas para bombas centrífugas. Clase II. (ISO 5199:2002).
UNE-EN ISO 5817:2014	Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2014).
UNE-EN ISO 6506-1:2015	Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6506-1:2014).
UNE-EN ISO 6506-4:2015	Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 4: Tabla de valores de dureza. (ISO 6506-4:2014).
UNE-EN ISO 6520-1:2009	Soldeo y técnicas afines. Clasificación de las imperfecciones geométricas en los materiales metálicos. Parte 1: Soldeo por fusión (ISO 6520-1:2007).
UNE-EN ISO 6892-1:2020	Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente. (ISO 6892-1:2019).
UNE-EN ISO 8501-1:2008	Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
UNE-EN ISO 8528-13:2017	Grupos electrógenos de corriente alterna accionados por motores alternativos de combustión interna. Parte 13: Seguridad (ISO 8528-13:2016, versión corregida 2016-10-15).
UNE-EN ISO 9606-1:2017	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros. (ISO 9606-1:2012 incluido Cor 1:2012 y Cor 2:2013).
UNE-EN ISO 9606-2:2005	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 2: Aluminio y aleaciones de aluminio (ISO 9606-2:2004).
UNE-EN ISO 9692-1:2014	Soldeo y procesos afines. Tipos de preparación de uniones. Parte 1: Soldeo por arco con electrodos revestidos, soldeo por arco protegido con gas y electrodo de

	aporte, soldeo por llama, soldeo por arco con gas inerte y electrodo de volframio y soldeo por haz de alta energía de aceros. (ISO 9692-1:2013).
UNE-EN ISO 9692-2:1998	Soldeo y procesos afines. Preparación de uniones. Parte 2: Soldeo por arco sumergido de aceros. (ISO 9692-2:1998).
UNE-EN ISO 9692-3:2016	Soldeo y técnicas afines. Tipos de preparación de las uniones. Parte 3: Soldeo MIG y TIG del aluminio y sus aleaciones. (ISO 9692-3:2016).
UNE-EN ISO 9712:2012	Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos. (ISO 9712:2012).
UNE-EN ISO 9906:2012 (Ratificada)	Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3 (ISO 9906:2012) (Ratificada por AENOR en junio de 2012.)
UNE-EN ISO 10675-1:2022	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones. (ISO 10675-1:2021).
UNE-EN ISO 10675-2:2022	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 2: Aluminio y aleaciones de aluminio. (ISO 10675-2:2021, Versión corregida 2022-02).
UNE-EN ISO 10684:2006	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004).
UNE-EN ISO 10684:2006/AC:2009	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004/Cor 1:2008).
UNE-EN ISO 10893-11:2011	Ensayos no destructivos de tubos de acero. Parte 11: Ensayo automático mediante ultrasonidos del cordón de soldadura de tubos de acero soldados para la detección de imperfecciones longitudinales y/o transversales. (ISO 10893-11:2011).
UNE-EN ISO 11202:2010 V2	Acústica. Ruido emitido por maquinaria y equipos. Determinación de los niveles de presión acústica en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas aplicando correcciones ambientales aproximadas. (ISO 11202:2010).
UNE-EN ISO 12944-1:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 1: Introducción general. (ISO 12944-1:2017).
UNE-EN ISO 12944-2:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 2: Clasificación de ambientes. (ISO 12944-2:2017).
UNE-EN ISO 12944-3:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 3: Consideraciones sobre el diseño. (ISO 12944-3:2017).
UNE-EN ISO 12944-4:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 4: Tipos y preparación de superficies. (ISO 12944-4:2017).

UNE-EN ISO 12944-5:2020	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores. (ISO 12944-5:2019).
UNE-EN ISO 12944-6:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 6: Ensayos de comportamiento en laboratorio. (ISO 12944-6:2018).
UNE-EN ISO 12944-7:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 7: Ejecución y supervisión de trabajos de pintado. (ISO 12944-7:2017).
UNE-EN ISO 12944-8:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 8: Desarrollo de especificaciones para trabajos nuevos y mantenimiento. (ISO 12944-8:2017).
UNE-EN ISO 13341:2011	Botellas para el transporte de gas. Acoplamiento de las válvulas a las botellas de gas. (ISO 13341:2010).
UNE-EN ISO 14732:2014	Personal de soldeo. Ensayos de cualificación de operadores de soldeo y ajustadores de soldeo para el soldeo automático y mecanizado de materiales metálicos. (ISO 14732:2013).
UNE-EN ISO 15607:2020	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales. (ISO 15607:2019).
UNE-EN ISO 15609-1:2020	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco. (ISO 15609-1:2019).
UNE-EN ISO 15630-1:2019	Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2019).
UNE-EN ISO 15630-2:2019	Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 2: Mallas electrosoldadas y armaduras básicas. (ISO 15630-2:2019).
UNE-EN ISO 15630-3:2019	Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 3: Aceros para pretensar. (ISO 15630-3:2019, Versión corregida 2019-10).
UNE-EN ISO 17637:2017	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión. (ISO 17637:2016).
UNE-EN ISO 17640:2019	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Técnicas, niveles de ensayo y evaluación. (ISO 17640:2018).
UNE-EN ISO 17660-1:2008	Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 1: Uniones soldadas que soportan carga (ISO 17660-1:2006).
UNE-EN ISO 17660-2:2008	Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 2: Uniones soldadas que no soportan carga. (ISO 17660-2:2006).
UNE-EN ISO 17892-1:2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad. (ISO 17892-1:2014).

UNE-EN ISO 17892-4:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 4: Determinación de la distribución granulométrica. (ISO 17892-4:2016).
UNE-EN ISO 17892-12:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico. (ISO 17892-12:2018).
UNE-EN ISO 21809-1:2019	Industrias del petróleo y del gas natural. Recubrimientos externos para tuberías enterradas o sumergidas empleadas en sistemas de transporte por tubería. Parte 1: Recubrimientos a base de poliolefinas (3 capas de PE y 3 capas del PP). (ISO 21809-1:2018).
UNE-EN ISO 21809-3:2016	Industrias del petróleo y del gas natural. Recubrimientos externos para tuberías enterradas o sumergidas empleadas en sistemas de transporte por tubería. Parte 3: Revestimientos de las juntas realizados en obra. (ISO 21809-3:2016).
UNE-EN ISO 23277:2015	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante líquidos penetrantes. Niveles de aceptación. (ISO 23277:2015).
UNE-EN ISO 23856:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables, reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). (ISO 23856:2021).

Otras normas

AD 2000 MERKBLATT	Technical rules for Pressure Vessels.
ASME B31.3:2020	Code on process piping.
ASME B31.4:2019	Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries.
ASME Section III	Rules for Construction of Nuclear Facility Components.
ASME Section V	Nondestructive Examination.
ASME Section VIII	Rules for Construction of Pressure Vessels.
ASME Section IX	Welding, Brazing, and Fusing Qualifications.
ASME Section X	Fiber-Reinforced Plastic Pressure Vessels.
ASTM A380	Standard Practice for Cleaning, Descaling, and Passivation of Stainless Steel Parts, Equipment, and Systems.
ASTM D2412	Standard Test Method for Determination of External Loading Characteristics of Plastic Pipe by Parallel-Plate Loading.
ASTM D2583	Standard Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor.
ASTM D2925	Standard Test Method for Beam Deflection of “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting Resin) Pipe Under Full Bore Flow.

ASTM D2996	Standard Specification for Filament-Wound “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe.
AWWA C210	Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
AWWA C222	Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
BS 8007	Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.
DIN 4102	Comportamiento al fuego de los materiales y elementos de construcción.
MSS-SP-55	Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges, Fittings, and Other Piping Components - Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities.
NACE SP0188:2006	Discontinuity (Holiday) Testing of New Protective Coatings on Conductive Substrates.
VDMA 24284	Testing of displacement pumps, general rules of testing.

4. CONSIDERACIONES GENERALES DEL CONTRO DE CALIDAD

El presente Anejo se divide en dos partes claramente diferenciadas. Por un lado, se considera el control de calidad de las unidades de obra civil del proyecto, y por otro, el control de calidad de los equipos electromecánicos previstos.

Ambas partes conllevan procedimientos de ejecución muy distintos, tanto desde su fabricación como de la puesta en obra. Por tanto, el control de calidad de cada una debe controlarse con metodologías y procesos independientes entre sí, y se realizarán mediante procesos de contratación independientes.

De esta forma, se especifica inicialmente el control de calidad y plan de ensayos de las unidades de obra civil, así como las pruebas de la tubería instalada y las pruebas de recepción de las estaciones de bombeo prefabricadas y, posteriormente, el control de calidad de los equipos electromecánicos, con su programa de puntos de inspección en taller y en planta, la prueba de funcionamiento previa a la recepción de las obras y la puesta en marcha de las instalaciones.

4.1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD

La calidad de los distintos componentes deberá ser asegurada por el fabricante mediante un sistema de control de las materias primas y del proceso de fabricación, que garantice el cumplimiento de las prescripciones técnicas de las normas de referencia utilizadas para la producción de los mismos y los requisitos establecidos por el Proyecto.

El sistema de gestión de calidad del fabricante deberá ser conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, debiendo disponer del correspondiente certificado.

A petición de la Dirección de Obra, se deberá facilitar la documentación relativa a cada uno de los componentes a instalar, al objeto de conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

4.2. REGISTRO DE PRODUCTOS HOMOLOGADOS DE CANAL DE ISABEL II

La relación de productos homologados está reflejada en el Registro de productos homologados de Canal de Isabel II, S.A. En dicho registro se detallan los datos relativos al tipo de elemento, modelo, fabricante, DN y PN, después de haber sido aprobados por Canal de Isabel II.

4.3. ORGANISMOS DE ACREDITACIÓN DE INSPECCIÓN Y LABORATORIOS

Los organismos de acreditación deberán ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN ISO/IEC 17011:2017.

Los organismos que actúen como entidades certificadoras o laboratorios de ensayo deberán ser conformes a lo establecido en las Normas: UNE-EN ISO/IEC 17065:2012 para entidades que realizan la certificación de producto, UNE-EN ISO/IEC 17021 para organismos que realizan la certificación de sistemas de gestión y UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 para laboratorios.

Los laboratorios que vayan a prestar sus servicios para la realización de los ensayos previstos, deberán presentar una declaración responsable ante el órgano competente de la Comunidad de Madrid por cada uno de los establecimientos físicos desde los que preste sus servicios, según el procedimiento de acreditación de laboratorios de ensayos para el control de la calidad especificado en el Artículo 4 del Real Decreto 410/2010 y cumplirán los requisitos exigibles en el Anexo II del citado Real Decreto.

Por último, los organismos que realicen las inspecciones de Tercera Parte deberán ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012. Se considerará indispensable que el organismo de inspección cumpla los requisitos del tipo A, en relación a su independencia e imparcialidad

4.4. MARCADO CE

Siempre que un producto esté contemplado en una norma armonizada, los fabricantes de ese producto están obligados a tener y exhibir el Marcado CE para su comercialización en Europa. Por tanto, los fabricantes deberán presentar a la Dirección de Obra la documentación correspondiente a dicho marcado. El Marcado CE deberá cumplir con los siguientes actos legislativos de la Unión Europea: Decisión n.º 768/2008/CE y Reglamento (UE) n.º 305/2011, de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Adjudicatario deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, la Dirección de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en los capítulos correspondientes.

En el caso de las máquinas y equipos de trabajo, aunque se disponga del correspondiente marcado CE, deberá realizarse una evaluación y adecuación de los mismos según el RD 1215/1997 durante su instalación en la obra o en planta.

Los elementos que actualmente están amparados por una norma armonizada y, por lo tanto, es obligatorio su marcado CE, son los siguientes:

- Cementos, según UNE-EN 197-1:2011.
- Áridos naturales y artificiales para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes (zahorras), según UNE-EN 13242:2003+A1:2008.
- Betunes asfálticos, según UNE-EN 12591:2009, UNE-EN 13924-1:2016 y UNE-EN 13924-2:2014.
- Mezclas bituminosas en caliente, según UNE-EN 13108-1:2019, UNE-EN 13108-2:2007 y UNE-EN 13108-7:2007.
- Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales, según UNE-EN 13043:2003.
- Áridos ligeros para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales (árido de cobertura, como arena natural, arena de machaqueo, o la mezcla de ambas, empleada en riegos de imprimación), según UNE-EN 13055-2:2005.
- Emulsiones bituminosas catiónicas empleadas en riegos de imprimación y de adherencia, según UNE-EN 13808:2013.
- Áridos para hormigón, según UNE-EN 12620:2003+A1:2009.
- Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado, según UNE-EN 13055-1:2003.
- Aditivos para hormigones, según UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.
- Aceros para el armado del hormigón y aceros soldables para armaduras de hormigón armado, según UNE-EN 10080:2006.
- Tubos de hormigón y piezas complementarias para redes de saneamiento, según UNE-EN 1916:2008.
- Tubos de gres para redes de saneamiento, según UNE-EN 295:2013.
- Tubos de FD para redes de saneamiento, así como sus uniones y accesorios, según UNE-EN 598:2008+A1:2009.
- Tubos de acero no aleado, soldados y sin soldadura, así como sus accesorios, según UNE-EN 10224:2003.
- Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios, según UNE-EN 10311:2006.
- Tubos de acero inoxidable soldados, según UNE-EN 10312:2003+A1:2006.
- Tubos de acero inoxidable para usos a presión, tanto sin soldadura como soldados, según UNE-EN 10216-5:2021 y UNE-EN 10217-7:2021, respectivamente.
- Bordillos prefabricados de hormigón, según UNE-EN 1340:2004.
- Baldosas de terrazo para uso exterior, según UNE-EN 13748-2:2005.

- Baldosas de hormigón, según UNE-EN 1339:2004.
- Elementos prefabricados para pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón armado, según UNE-EN 1917:2008.
- Pates para pozos de registro enterrados, según UNE-EN 13101:2003.
- Escaleras fijas para pozos de registro, según UNE-EN 14396:2004.

El marcado CE de los cementos y los aceros para armaduras está regulado por un sistema de evaluación 1+, que requiere la certificación del producto por un organismo de certificación notificado (incluye: determinación del producto tipo, muestreo, inspección inicial e inspecciones complementarias del control de producción en fábrica, certificación del producto y ensayos por sondeo de muestras tomadas antes de la introducción del producto en el mercado).

El marcado CE de todos los áridos, aditivos para hormigones, betunes y ligantes bituminosos y las mezclas bituminosas está regulado por un sistema de evaluación 2+, que requiere la certificación del control de producción en fábrica por un organismo de certificación del control de producción en fábrica notificado (incluye inspección inicial e inspecciones periódicas del control de producción en fábrica).

El marcado CE del resto de elementos y materiales está regulado por un sistema de evaluación 4, en el que resulta de aplicación la declaración del fabricante sin intervención de organismo notificado.

Se comprobará igualmente, para todos los materiales que se utilicen en la obra, así como las máquinas y equipos a presión, si la norma de referencia vigente es de carácter armonizado y, por tanto, si se encuentran dentro de la exigencia europea para incluir el marcado CE obligatorio.

4.5. CERTIFICADOS DE PRODUCTO

Se exigirá certificado de producto según norma de referencia a los siguientes elementos:

- Accesorios electrosoldables, según UNE-EN 12201:2012 y UNE-EN 1555:2011.
- Arqueta integral, según la UNE-EN 124:2015.
- Dispositivos de cubrimiento y cierre, según UNE-EN 124:2015.
- Tubos de acero helicosoldado, según UNE-EN 10224:2003/A1:2006.
- Tubos de PVC-U estructurado, según UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 o UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.
- Tubos de ºPP estructurado, según UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 o UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.
- Tubos de PE estructurado, según UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 o UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.
- Tubos de PE, según la UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014.
- Tubos de FD para redes de saneamiento, según UNE-EN 598:2008+A1:2009.
- Tubos de FD para redes de abastecimiento y reutilización, según UNE-EN 545:2011.
- Tubos de PVC-O, según UNE-EN 17176:2019 o ISO 16422:2014.
- Tubos de PRFV para redes de saneamiento, según UNE-EN ISO 23856:2022.
- Tubos de PRFV para redes de abastecimiento y reutilización, según UNE-EN 1796:2014.

- Válvulas de mariposa, según la UNE-EN 1074-2:2001+A1:2004.
- Válvulas de compuerta, según la UNE-EN 1074-2:2001+A1:2004.
- Válvulas de aeración, según la UNE-EN 1074-4:2001.

4.6. APTITUD POSITIVA EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO

En cumplimiento del RD 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los parámetros microbiológicos y químicos especificados en dicho real decreto o un riesgo para la salud de la población abastecida.

Se requerirán los **certificados de aptitud positiva de producto de construcción en contacto con agua de consumo humano** para todos los materiales del producto que se puedan encontrar en dicha situación.

Los certificados que se consideran válidos son, entre otros, los siguientes:

- WRAS (Water Regulations Advisory Scheme). Inglaterra.
- ACS (Attestation de Conformité Sanitaire). Francia.
- DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches). Alemania.
- KIWA. Holanda.

En caso de presentarse certificado de aptitud positiva de otro organismo, el fabricante deberá demostrar la suficiencia de dicho certificado, aportando informe de ensayos del mismo en el que se incluyan los parámetros ensayados y valores paramétricos obtenidos.

4.7. CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto se estará a la interpretación de la Dirección de Obra.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por la Dirección de las Obras los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, la Dirección de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado. En el caso de que la Dirección de Obra decida rechazar una obra o instalación contenida en un documento de detalle aprobado por considerar, a posteriori, que es necesario para el desarrollo adecuado del Proyecto, la demolición y sustitución se considerarán obras complementarias que deberán ser abonadas al Adjudicatario.

4.8. INFORME DE SEGUIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD

Para el suministro de la totalidad de los equipos y materiales de que consta la obra que se proyecta se establecerá un Plan de Organización para el seguimiento adecuado del aprovisionamiento y conseguir que todos los documentos de aplicación para la realización de la Obra, se distribuyan de manera adecuada y que el conjunto de la documentación sea identificable y localizable.

Alcanzará este procedimiento a toda la fabricación y aprovisionamiento así como a la documentación y correspondencia que se requiera.

Existirá por parte del Adjudicatario una persona que será responsable de toda la información, ésta anotará las comunicaciones e información que se reciba de la Dirección de Obra, distribuyéndola directamente.

De esta manera se controlará:

- Plan de Aprovisionamiento y avance.
- Plan de Control de Calidad.
- Comunicaciones con la Dirección de Obra.

El Adjudicatario enviará mensualmente a la Dirección de Obra la siguiente documentación:

- Plan de Aprovisionamiento actualizado.
- Copia de los pedidos que se generen durante los últimos treinta (30) días.
- Cumplimiento de lo establecido en el Plan de Control de Calidad.
- Manuales de Instrucciones y Certificado de líquidos acopiados.

Se facilitará en todo momento la documentación que la inspección de la Dirección de Obra necesite para poder realizar su labor de identificación. Así mismo, la Dirección de Obra podrá solicitar, a su cargo, la visita e inspección de los talleres y fábricas de los proveedores que realicen la fabricación de los equipos y materiales con destino a la obra que se proyecta. En el caso de que no sea posible la presencia física, se podrán solicitar visitas virtuales.

5. CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

5.1. CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN

Al comienzo de las obras, el Adjudicatario deberá elaborar un Plan de control de calidad que recoja, como mínimo, los ensayos y especificaciones requeridas en el presente Anejo de control de calidad, indicando en el mismo los ensayos propuestos, lotes previstos y número de ensayos, así como su plan de realización durante la ejecución de las obras, laboratorios acordados para su realización y seguimiento previsto de los resultados durante la ejecución de los trabajos.

Con carácter previo al suministro e instalación de materiales, el Adjudicatario deberá aportar la documentación técnica de los materiales que se pretenden utilizar.

La documentación deberá incluir el marcado CE, según corresponda, así como el certificado de producto bajo la norma de aplicación o referencia, junto con el informe de ensayos bajo dicha norma que avalen su cumplimiento.

Los suministros de materiales requerirán la aceptación de la Dirección de Obra, previamente a su instalación en obra. Se recabará la aceptación por escrito previamente a la orden de pedido del suministro de tuberías y todos los materiales.

Se realizará un control de recepción de cada elemento o material comprobando, para cada producto entregado, que se cumplen los requerimientos del Proyecto o las especificaciones del pedido.

El resultado de los ensayos que se realicen posteriormente se refrendará con los valores del programa de control previo de forma que se pueda determinar la aptitud o rechazo de la unidad.

Para realizar el control, se deberá solicitar al Adjudicatario la documentación que corresponda, procedente de los ensayos, y que se explica en los apartados siguientes para cada una de las unidades sometidas a dicho control.

La Dirección de Obra podrá solicitar, asimismo, la documentación que considere oportuna para comprobar que los componentes cumplen las condiciones técnicas y dimensionales determinadas en el Proyecto.

Independientemente de la aceptación de la veracidad del control documental, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, la Dirección de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá rechazar los productos anómalos, o solicitar otros nuevos, o podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas para cada unidad de obra.

Asimismo, si la Dirección de Obra considerase que la calidad de cualquier material suministrado no fuese la requerida o que existiese alguna deficiencia en las pruebas de fábrica o los documentos presentados, podrá requerir ensayos adicionales para comprobar las propiedades de los materiales suministrados.

5.2. EXCAVACIONES, RELLENOS Y TERRAPLENES

La ejecución de la excavación de las zanjas incluirá la entibación, posibles agotamientos, nivelación, evacuación del terreno y transporte de los materiales removidos a vertedero, acopio o lugar de empleo.

Los materiales para terraplenes y para rellenos localizados cumplirán las condiciones generales que establece el PG-3 para "suelos adecuados" o "suelos seleccionados", cumpliendo con la granulometría específica que establecen las Normas para redes de abastecimiento, saneamiento y reutilización de Canal de Isabel II, S.A. y que se explica a continuación en los criterios de aceptación.

Los datos de los volúmenes de rellenos y terraplenes vendrán reflejados en el anejo de movimiento de tierras y determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.2.1. MATERIALES

Se realizará una clasificación del material de aportación en origen (adecuado o seleccionado) para los rellenos localizados. Se solicitará al Adjudicatario la documentación correspondiente.

5.2.2. EJECUCIÓN

La ejecución de excavaciones en zanjas y pozos se ajustará a las prescripciones establecidas en el artículo 321.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La excavación se hará de manera que se minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. La pendiente de la zanja será, la indicada en el Proyecto.

El fondo de las zanjas deberá tener una capacidad portante superior a cinco Newton por centímetro cuadrado (5 N/cm^2). En caso contrario, la Dirección de Obra podrá solicitar la mejora del terreno mediante técnicas de sustitución o modificación. Para la sustitución, se procederá a retirar el material inadecuado y a la colocación de material seleccionado, como arena, grava o zahorra, de tamaño máximo treinta milímetros (30 mm).

Para la modificación o consolidación del terreno se añadirá material seleccionado al suelo original, tales como zahorras, arenas y otros materiales inertes con un tamaño máximo de árido de treinta milímetros (30 mm) y se procederá a su compactación.

El Contratista deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el relleno total de la excavación o pozo, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran originarse y los rellenos consiguientes.

La Dirección de Obra podrá paralizar las obras en caso de que no se estén llevando a cabo las medidas adecuadas de sostenimiento para evitar desprendimientos innecesarios.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique la Dirección de Obra. Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, deberán ser aprobados, en cada caso, por la Dirección de Obra.

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Supervisión general de la realización de las demoliciones y excavaciones y verificación de las medidas de gestión de residuos.
- Toma de datos topográficos o geométricos para la cubicación.
- Ensayos de identificación y análisis granulométrico para determinar posibles empleos del material excavado.
- Comprobación previa de la preparación de la superficie de asiento de las tuberías.
- Contraste de la clasificación del material en su lugar de empleo.
- Supervisión del extendido, comprobando que no se produzcan segregaciones.
- Supervisión de la uniformidad de la humectación.
- Control del procedimiento de compactación.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de blandones, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.
- Altura del nivel freático.
- Sistemas de contención de tierras, entibaciones.
- Taludes.
- Concordancia del terreno real con el previsto en el proyecto.
- Limpieza fondo de excavación.
- Agotamientos.
- Densidad y humedad in situ.

5.2.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Las zanjas excavadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos del Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a 5 cm respecto de las superficies teóricas. Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección de Obra.
- Clasificación del material: adecuado, para la zona alta del relleno de la zanja, con tamaño máximo de 15 cm o seleccionado, para la zona baja del relleno de la zanja,

con tamaño máximo de 3 cm y cernido por el tamiz 2 UNE < 85%, en el caso de tubos de fundición dúctil, hormigón y acero, y con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm para tubos de material plástico (PE, PVC-O y PRFV). En el caso de tubos de PRFV, el tamaño máximo será de 25, 32 o 38 mm, para DN ≤ 900 mm, 900 < DN ≤ 1200 mm y DN > 1200 mm, respectivamente. La tongada superior en zona urbana conformará la subbase granular de la sección de firme, debiéndose realizar con material seleccionado.

- Índice CBR. La tongada superior en zona urbana constituirá la subbase granular del firme, requiriéndose un índice CBR≥ 10.
- Grado de compactación de los rellenos de la zanja:
  - Zona baja de la zanja: 100% del Proctor Modificado.
  - Zona alta de la zanja: 100% del Proctor Modificado.

Los ensayos necesarios serán:

- Identificación del material:
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Determinación en laboratorio del índice C.B.R., según UNE 103502:1995.
  - Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.

- Control de ejecución (control de compactación):
  - Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

5.3. RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE

Los rellenos de material filtrante cumplirán las condiciones generales y las condiciones de filtro en su composición granulométrica que establece el PG-3 para los materiales drenantes, cumpliendo con la granulometría específica que establecen las Normas para redes de abastecimiento, saneamiento y reutilización de Canal de Isabel II, S.A. y que se explica a continuación en los criterios de aceptación.

Los datos de los volúmenes de rellenos y terraplenes vendrán reflejados en el anejo de movimiento de tierras y determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.3.1. MATERIALES

Los materiales drenantes, a emplear en rellenos localizados, serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

Antes de su utilización, se realizarán ensayos de análisis granulométrico de suelos previa autorización de la Dirección de Obra.

5.3.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Control de la posible segregación y contaminación del material de los acopios.
- Preparación de la superficie de asiento, desviando o captando y reconduciendo las posibles corrientes de agua.
- Control de la extensión y compactación de las tongadas del relleno para que sean horizontales, de espesor uniforme y con el grado de compactación exigido (Índice de densidad ≥ 80%, salvo en rellenos de altura 30 cm bajo la generatriz superior de la tubería, donde el índice de densidad será ≥ 75%).
- Control de la humedad del relleno para evitar segregación y una adecuada compactación.
- Protección del relleno para evitar erosiones.

5.3.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Clasificación del material: tamaño máximo < 76 mm y cernido por el tamiz 0,080 UNE < 5%.
- Equivalente de arena. El material drenante será no plástico y su equivalente de arena EA > 30.
- Resistencia al desgaste. El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, será < 40.

Los ensayos necesarios serán:

- Identificación del material:
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
  - Equivalente de arena, según UNE 103109:2022.
  - Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.

- Control de ejecución (control de compactación):
  - Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

5.4. ZAHORRAS

Los datos de los volúmenes de zahorra utilizados vendrán reflejados en el anejo de movimiento de tierras y determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.4.1. MATERIALES

Los áridos, naturales y artificiales, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242:2203+A1:2008, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el Artículo 510. Zahorras del PG-3 y del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

5.4.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo.
- Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.
- Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.
- Supervisión del extendido, comprobando que no se produzcan segregaciones.
- Control de la uniformidad de la humectación en el momento de la compactación.
- Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando: el número y tipo de compactadores, su lastre y masa total, la presión de inflado en los compactadores de neumáticos, la frecuencia y amplitud en los compactadores vibratorios y el número de pasadas de cada compactador.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de blandones, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.

5.4.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán, para las categorías de tráfico pesado T3, T4 y arcenes:

- Clasificación del material: en todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 UNE será < 2/3 del cernido por el tamiz 0,250 mm. La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1:2012 estará comprendida en los husos reseñados como ZN (40) o ZN (20) para sub-bases, y como ZA (20) o ZA (25) para bases y será “no plástico”, conforme a la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.
- El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3:2012) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).
- El equivalente de arena (SE_4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016), para la fracción 0/4 del material deberá ser > 30.
- Resistencia al desgaste. El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2:2021) de los áridos para la zahorra natural para sub-bases será < 35, y para zahorra artificial para bases será < 30.

- Grado de compactación. La densidad media obtenida no será inferior al 98% del Proctor Modificado para la zahorra natural para sub-bases, y no inferior al 100% del Proctor Modificado para zahorra artificial para bases.
- Capacidad de soporte. El valor mínimo del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (E_{V2}), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (Norma UNE 103808:2006), será de 80 MPa, y el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será < 2,2.
- Para sub-bases granulares y zahorras artificiales, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de 15 mm en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de 20 mm en el resto de los casos.
- La anchura y espesor de la capa extendida en ningún caso deberán ser inferiores a las establecidas en los planos de secciones tipo de Proyecto.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan a continuación.

- Identificación del material:
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN 933-1:2012.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Índice de lajas, según UNE-EN 933-3:2012.
  - Equivalente de arena, (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9:2010+A1:2013).
  - Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.
  - Determinación en laboratorio del índice C.B.R., según UNE 103502:1995.

- Control de ejecución (control de compactación):
  - Densidad y humedad in situ de suelos, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

5.5. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente. Si la granulometría es continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices, serán mezclas bituminosas para capa de rodadura.

Los datos de los volúmenes de mezcla bituminosa utilizados, así como las superficies extendidas en obra, vendrán reflejados en el anejo de movimiento de tierras y determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.5.1. MATERIALES

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

En el caso de productos que, formando parte de esta unidad, dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Artículo 542. Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso del PG-3 y del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En el caso de productos que, formando parte de esta unidad, no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

5.5.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Recepción de certificados de cada partida. Se requerirá el albarán del transporte previo a la puesta en obra.
- Comprobación y vigilancia del funcionamiento de la planta o certificados de la misma. Incluyendo, en su caso, la inspección y análisis de la adecuación de la fórmula de trabajo.
- Comprobación de la superficie de asiento para localizar y corregir defectos.
- Control del extendido de la mezcla. Temperatura ambiente y de mezcla.
- Control de compactación de la mezcla. Vigilancia del funcionamiento de los compactadores.
- Control de ejecución del riego en cuanto a temperatura ambiente, temperatura del ligante y velocidad de avance del equipo de riego.
- Control del espesor y anchura de las capas.
- Comprobación de la superficie acabada. No se deben apreciar irregularidades.

5.5.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

Mezcla bituminosa:

- Granulometría de los áridos: Se fijará según tipo de mezcla bituminosa, definida en el Proyecto, y las tablas 542.9 y 542.8 del artículo 542 del PG3.
- Densidad aparente ≥ 97% (Capas < 6 cm), conforme a lo indicado en el artículo 542.7 del PG3.
- Cálculo de huecos: 3% a 6% del contenido de la mezcla. Según la tabla 542.12 del Artículo 542 del PG3.
- Contenido en ligante: dotación mín. 4,5% de la mezcla (capas de rodadura, densas y semidensas). Según la tabla 542.10 del Artículo 542 del PG3
- Espesor de las capas conforme al definido en el Proyecto.

Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 542.7 y 543.7 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, respectivamente.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, o en el caso de que la Dirección de Obra requiera la realización de ensayos adicionales, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan a continuación.

- Control del material:

  Mediante la extracción de testigos de la mezcla asfáltica:

  - Granulometría de los áridos según UNE-EN 12697-28:2022 y 12697-2:2015+A1:2022.
  - Densidad aparente según UNE-EN 12697-6:2012.
  - Cálculo de huecos según UNE-EN 13108-20:2007 y 12697-8:2020.
  - Contenido en ligante según UNE-EN 12697-28:2022 y 12697-1:2022.

Independientemente de los posibles ensayos anteriores se realizará el siguiente control en obra:

- Control de la ejecución:
  - Determinación del espesor.
  - Resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall UNE-EN 12697-34:2022.

5.6. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN/ADHERENCIA

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Los datos de las superficies de los riegos a disponer en la obra determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.6.1. MATERIALES

Los áridos y las emulsiones bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

En el caso de productos que, formando parte de esta unidad, dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en los Artículos 530. Riegos de imprimación y 531. Riegos de adherencia del PG-3 y del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

<u>Riegos de imprimación</u>

Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión bituminosa, tipo C50BF4 IMP o C60BF4 IMP.

El árido de cobertura será arena natural, de machaqueo, o mezcla de ambas. Deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas y ser “no plástico” (norma UNE-EN ISO 17892-12:2019).

Riegos de Adherencia

Salvo justificación en contrario, el tipo de emulsión a emplear deberá estar incluido entre las siguientes emulsiones bituminosas convencionales C60B3 ADH, ó C60B3 TER.

5.6.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación de la base para la localización y corrección de defectos o suciedad.
- Comprobación de la temperatura ambiente y ausencia de lluvia durante la ejecución.
- Control del procedimiento de ejecución en cuanto a temperatura del ligante, velocidad del equipo, pesada del ligante y tiempo de aplicación de éste.
- Comprobación de anchura del tratamiento.

5.6.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán conformes a lo exigido en los Artículos 530 Riegos de Imprimación y 531 Riegos de Adherencia, del PG-3 y que se indican a continuación:

Riegos de imprimación

- Dotación media de ligante residual: ≥ 500 g/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo.
- Dotación media de árido de cobertura: 4 l/m^2 ≤ D ≤ 6 l/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo.

Riegos de adherencia

- Dotación media de ligante residual: ≥ 200 g/m^2 ± 15% y si la capa superior es de hormigón bituminoso será ≥ 250 g/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo.

Los materiales de áridos y emulsiones bituminosas correspondientes a los riegos de imprimación y adherencia se encuentran incluidos en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental.

Los ensayos a realizar serán:

- Control de la ejecución, conforme a lo indicado en el PG-3:

  Riegos de imprimación
  - Dotaciones medias de ligante residual.
  - Dotaciones medias de árido de cobertura.
  - Control de la temperatura del ligante.

  Riegos de adherencia
  - Dotaciones medias de ligante residual.
  - Control de la temperatura del ligante.

5.7. OBRAS DE HORMIGÓN

La fabricación del hormigón se realizará en central siguiendo lo establecido en el Código Estructural para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central (Artículo 51.2).

Los datos de los volúmenes de hormigón utilizados en el Proyecto determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.7.1. MATERIALES

Los cementos, áridos para hormigones y los aditivos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+ para cementos y 2+ para áridos y aditivos.

El cemento empleado en hormigones en masa, armados o pretensados y en morteros de cemento, será el definido en el Proyecto, y deberá cumplir las exigencias establecidas en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC- 16), así como lo estipulado en el artículo 28 del Código Estructural.

Los materiales para hormigones estructurales cumplirán las normas contenidas en el Código Estructural.

5.7.2. EJECUCIÓN

Las características mecánicas exigibles son específicas en función del empleo del hormigón, por lo que el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación por cada aplicación que se realice (estructuras, bases de firmes para carreteras, rellenos en zanjas, etc):

- Comprobación de los certificados de la planta donde se fabrique el hormigón.
- Si la planta no se encuentra certificada: se solicitará la calibración de los equipos de dosificación; en función del ambiente de exposición, dosificación y tipo de cemento a emplear, así como relación agua/cemento; consistencia de puesta en obra y resistencia característica.

Por otra parte, este apartado contempla aspectos generales comunes a la fabricación de hormigones, por lo que los controles que se exponen son comunes en todas aquellas unidades de obra en las que se emplee el hormigón para su ejecución. Los trabajos de supervisión serán los siguientes:

- Inspección de las medidas de transporte del hormigón.
- Inspección de los medios de puesta en obra, comprobando su suficiencia, estado y medios de mantenimiento.
- Comprobación, antes de cada hormigonado, de la adecuada situación y fijación de encofrados, así como la comprobación geométrica de todos los elementos.
- Comprobación del estado de las excavaciones antes del hormigonado.
- Comprobación de la utilización del tipo de hormigón adecuado.
- Previsión de hormigonado en tiempo frío, caluroso o bajo lluvia.
- Inspección de la puesta en obra: empleo de los medios adecuados, alturas de vertido, vibrado, espesor de capa y orden de hormigonado.
- Comprobación del acabado de las superficies: localización de irregularidades.
- Comprobación de los procedimientos establecidos en el tratamiento de juntas.

- Supervisión del procedimiento utilizado en el curado, especialmente en grandes superficies expuestas donde se utilice hormigón no estructural.
- Supervisión del extendido para comprobar que no se producen segregaciones.
- Supervisión de la uniformidad de la humectación.
- Control del procedimiento de compactación.
- Supervisión del procedimiento de desencofrado.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de hundimientos o zonas agrietadas, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.
- Comprobación dimensional de las estructuras ejecutadas.
- Levantamiento de perfiles antes y después de la puesta en obra para comprobación de espesores y cotas.

5.7.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán las condiciones especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, así como las contenidas en los Artículos nº 33 y 57 del Código Estructural o, en su caso, en el "Documento de Seguimiento de Obras", aparte de los siguientes intervalos de limitación.

El hormigón suministrado deberá cumplir los requisitos exigidos en el Código Estructural según la aplicación en obra. Se entiende por un hormigón de calidad adecuada, aquel que cumpla las siguientes condiciones, especificadas en el Art.43.2 del Código Estructural, incluidas su docilidad (Art.33.5) y resistencia.

- Selección de materias primas acorde con lo indicado en los Art.28 a 37.
- Dosificación adecuada en función de la clase de exposición (ambiente) y del tipo de hormigón, según lo indicado en el Art.43.2.1 y las tablas 43.2.1.a y 43.2.1.b.
- Puesta correcta en obra, según lo indicado en el Art.51.
- Curado del hormigón, según lo indicado en el Art.52.5
- Resistencia, la especificada en el Proyecto para cada uno de los hormigones, acorde con el comportamiento estructural esperado y congruente con los requisitos de durabilidad.
- Comportamiento conforme con los requisitos del Art.43.2.1.
- Consistencia: la indicada en el Proyecto, según la aplicación y el sistema de puesta en obra, según el Art.33.5.
- Ensayo de penetración al agua. Profundidad máxima: 50 mm y profundidad media: 30 mm, según Art.43.3.2 del Código Estructural.

En el caso de productos que, formando parte de esta unidad, dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Código Estructural y el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá, además del control documental y de los distintivos de calidad o nivel de garantía adicional equivalente, conforme al artículo nº 18 del Código Estructural, un

control experimental mediante la realización de ensayos según el artículo nº 56.4 del Código Estructural.

Los ensayos a realizar en los hormigones serán:

- Control de ejecución:

  Control documental:

  Marcado CE y documentos que acompañan al marcado CE, Hojas de suministro, Certificado firmado, de garantía final del producto suministrado, según el Anejo nº 4 del Código Estructural.

  Hormigón en masa (HM) y hormigón armado (HA):

  Para cada obra realizada con HM (zanjas, bases, etc.) y en cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

  - Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 5 probetas de hormigón fresco tomadas en obra. De ellas, 2 ensayos a los 7 días y 3 ensayos a los 28 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

  Hormigón armado (HA):

  Para cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

  - Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 6 probetas de hormigón fresco tomadas en obra, para estudiar la evolución de la resistencia obtenida. De ellas, 2 ensayos a los 7 días, 2 ensayos a los 28 días y 2 ensayos a los 60 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

  Cuando la clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras sea XD1, XD2 o XD3, según la tabla 27.1.a del Código Estructural, se realizarán los siguientes ensayos:

  - Ensayo de durabilidad mediante profundidad de penetración de agua bajo presión en probeta de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-8:2020.

5.8. ACEROS PARA ARMAR

El peso total de acero en armaduras, así como los distintos diámetros de las barras utilizados en el Proyecto, determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.8.1. MATERIALES

Los aceros para armaduras, suministrados a obra desde fábrica, deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+.

Los aceros para armaduras del hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en los Artículos 34º y 35º del Código Estructural; pudiéndose utilizar por tanto exclusivamente barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, que se regirán por la Norma UNE-EN 10080:2006.

5.8.2. EJECUCIÓN

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como dispone el artículo 49° del Código Estructural y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831:1997.

5.8.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Carga unitaria de rotura: ≥ 550 N/mm^2.
- Doblado-desdoblado: ausencia de grietas a simple vista según UNE-EN ISO 15630-1:2019.

En el caso de aceros para armaduras que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Código Estructural y el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En el caso de que la Dirección de Obra requiera la realización de ensayos adicionales, éstos serán los siguientes:

- Control del material:

  Teniendo en cuenta que el consumo de acero es reducido y la exigencia del Pliego en cuanto a empleo de material certificado, se realizará un control a nivel reducido. Si esto no fuera posible, se realizará un control normal por cada 20 Ton de ferralla.
  - Características geométricas, sección equivalente y adherencia, según UNE-EN 10080:2006 y UNE-EN ISO 15630-1:2019.
  - Doblado simple, según UNE-EN 10080:2006 y UNE-EN ISO 15630-1:2019.
  - Doblado-desdoblado, según UNE-EN 10080:2006 y UNE-EN ISO 15630-1:2019.
  - Ensayo a tracción. Límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura, según UNE-EN ISO 15630-1:2019, UNE-EN ISO 15630-2:2019, UNE-EN ISO 15630-3:2019 y UNE-EN ISO 6892-1:2020.

Independientemente de los posibles ensayos anteriores, y siempre que se realicen uniones soldadas de las barras, se realizará el siguiente control en obra:

- Control de la ejecución:

  Se realizará un control intenso de las comprobaciones de conformidad del proceso de ejecución de uniones soldadas de barras para hormigón estructural. según UNE-EN ISO 17660-1:2008.

5.9. ACERO PARA ARMAR

5.10. TUBERÍAS DE POLIETILENO

Los datos de las longitudes de las tuberías de polietileno determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.10.1. MATERIALES

Las tuberías de polietileno se emplearán en redes de abastecimiento, saneamiento, redes de reutilización y acometidas, y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020 y UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013.

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, conforme a lo indicado en la norma de producto correspondiente.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual a su recepción a la obra, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación.

5.10.2. EJECUCIÓN

El control de calidad de la ejecución de las obras se realizará atendiendo a lo expuesto a continuación. El personal que intervenga en las tareas de manipulación, montaje o manejo en general de la tubería durante cualquier fase de su instalación debe ser lo más experimentado posible y tener la capacitación adecuada.

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma UNE 53394:2018 IN.

- Transporte y almacenamiento de componentes: Las operaciones de transporte se realizarán en vehículos adecuados a las dimensiones de los componentes, garantizando su inmovilidad y colocando elementos de protección entre ellos y en sus extremos para evitar golpes.
- El tiempo de almacenamiento se reducirá al mínimo y será recomendable, siempre que sea posible, realizarlo en las proximidades de la zona de trabajo.
- Ensayos de las soldaduras: En los tubos de PE, el control de las soldaduras en obra se recomienda realizarlo conforme lo especificado por las Normas UNE 53394:2018 IN, UNE-EN 12814-1:2000, UNE-EN 12814-2:2022 y UNE-EN 12814-3:2014.
- Comprobación de trazado y secciones tipo: Se procederá a la verificación de alineaciones y rasantes para que éstas sean conformes a lo establecido en el proyecto correspondiente. Cada tubo a conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (±10 mm). Asimismo, se efectuará la comprobación dimensional de las secciones tipo de zanjas definidas para cada tramo de la red.
- Control de la instalación de las conducciones: Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento y que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

5.10.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los tubos con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.

En el caso de las tuberías de PE, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:
  - Características geométricas, según UNE-EN 12201-2+A1:2020 y UNE-EN 12201-3+A1:2013.
    - Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud, rectitud, ovalización y marcado.

- Control de ejecución:
  - Control de las soldaduras, según UNE 53394:2018 IN, UNE-EN 12814-1:2000, UNE-EN 12814-2:2022 y UNE-EN 12814-3:2014.

5.11. TUBERÍAS DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS DE PARED ESTRUCTURALES

Los datos de las longitudes de las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.11.1. MATERIALES

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada sólo podrán emplearse en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las Normas UNE-EN 13476-1:2018, UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 y UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

De acuerdo con la UNE-EN 13476-1:2018, se permiten juntas de estanqueidad realizadas con otros polímeros distintos al PVC-U, PP o PE. El material utilizado deberá ser conforme a las Normas UNE-EN 681-1:1996/AC:2002, UNE-EN 681-2:2001/A2:2006 o UNE-EN 681-4:2001/A2:2006, según proceda.

En el caso de tubos de PVC-U y de PE de pared estructurada sólo se admiten rigideces nominales iguales o superiores a ocho kilonewton por metro cuadrado (8 kN/m^2), mientras que para los tubos de PP, la rigidez nominal será de dieciséis kilo newton por metro cuadrado (16 kN/m^2).

La junta de estanqueidad no tendrá efectos perjudiciales sobre el material de la tubería.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, conforme a lo indicado en la norma de producto correspondiente.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual a su recepción a la obra, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características

técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación.

5.11.2. EJECUCIÓN

El control de calidad de la ejecución de las obras se realizará atendiendo a lo expuesto a continuación. El personal que intervenga en las tareas de manipulación, montaje o manejo en general de la tubería durante cualquier fase de su instalación debe ser lo más experimentado posible y tener la capacitación adecuada.

- Transporte y almacenamiento de componentes: Las operaciones de transporte se realizarán en vehículos adecuados a las dimensiones de los componentes, garantizando su inmovilidad y colocando elementos de protección entre ellos y en sus extremos para evitar golpes.
- El tiempo de almacenamiento se reducirá al mínimo y será recomendable, siempre que sea posible, realizarlo en las proximidades de la zona de trabajo.
- Comprobación de trazado y secciones tipo: Se procederá a la verificación de alineaciones y rasantes para que éstas sean conformes a lo establecido en el proyecto correspondiente. Asimismo, se efectuará la comprobación dimensional de las secciones tipo de zanjas definidas para cada tramo de la red.
- Control de la instalación de las conducciones y ejecución de uniones: Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las uniones cumplen lo especificado en el Proyecto.

5.11.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los tubos con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.

En el caso de las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:
    - Características geométricas, según UNE-EN 13476-1:2018, UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 y UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.
        - Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud, rectitud, ovalización y marcado.

Ensayo de estanquidad

- La conducción instalada deberá cumplir con el **100 % de estanquidad**, sin infiltraciones ni exfiltraciones.
- Ensayo hidráulico o neumático según prescripciones del proyecto.
- **Norma aplicable:** *UNE-EN 1610* (Instalación y pruebas de tuberías de saneamiento).

Inspección CCTV del 100 % de la longitud instalada

- El tramo sólo podrá darse por conforme si la filmación certifica la correcta ejecución en toda la longitud.
- **Norma aplicable:** *UNE-EN 13508-2* (Inspección visual de redes de saneamiento mediante CCTV).

5.12. TUBERÍAS DE PVC ESTRUCTURADO

Los datos de las longitudes de las tuberías de PVC estructurado determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.12.1. MATERIALES

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13476 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli de (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE).*

La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200

Los tubos de PVC-U y PP de pared estructurada se clasificarán por su diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior (OD) o diámetro interior (ID) según proceda, y por su rigidez nominal (SN).

Estos tubos podrán ser fabricados con diversos materiales, PVC-U, PE o PP, y bajo muchos posibles diseños, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Tipo A: Tubos y accesorios con la superficies interna y externa lisas.
- Tipo B: Tubos y accesorios con la superficie interna lisa y la superficie externa perfilada.

El material de los tubos y accesorios tendrá las características que figuran en la tabla adjunta:

CARACTERISTICAS	PVC-U	PP	PE	Unidad
Módulo de elasticidad	≥ 3200	≥ 1250	≥ 800	MPa
Densidad media	≈ 1400	≈ 900	≈ 940	kg/m^3
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	$\approx 8 \times 10^{-5}$	$\approx 14 \times 10^{-5}$	$\approx 17 \times 10^{-5}$	K^{-1}
Conductividad térmica	≈ 0,16	≈ 0,20	≈ 0,36 a 0,50	$WK^{-1}m^{-1}$
Coeficiente de Poisson	0,40	0,42	0,45	(-)

Tabla 1. Características tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada

En el caso de tubos de PVC-U y de PE de pared estructurada sólo se admiten rigideces nominales iguales o superiores a ocho kilonewton por metro cuadrado (8 kN/m^2), mientras que para los tubos de PP, la rigidez nominal será de dieciséis kilonewton por metro cuadrado (16 kN/m^2).

La serie de diámetros de las tuberías de PE de pared estructurada se limita a los 400, y 500 mm.

La utilización de tubos de PE y de PP de pared estructurada se restringirá a los casos en los que la altura de tierras por encima de la generatriz superior del tubo sea menor de tres metros, y, además, para los tubos de PP no deberán existir cargas de tráfico sobre los mismos.

La capa interior y exterior de los tubos y accesorios serán de color teja (aproximadamente RAL 8023).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre y/o marca del fabricante.
- Material: PVC-U, PE o PP.
- Referencia a la Norma EN 13476.
- Diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior o interior, según el caso.
- Tolerancia en el diámetro: sólo para tubos de PP y PE, la designación CT si requiere tolerancia.
- Tipo de conducción, A o B.
- Rigidez nominal (SN).
- Flexibilidad anular.
- Área de aplicación, aplicación prevista designada con una U si se encuentra a cierta distancia de un edificio y con una UD, si está destinada a usar bajo o cerca de un edificio.
- Marca de calidad.

5.12.2. EJECUCIÓN

Los sistemas de unión de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada podrán ser:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.
- Unión flexible mediante manguito soldado a uno de los extremos de la conducción con anillo elastomérico.

De acuerdo con la UNE-EN 13476, se permiten juntas de estanqueidad realizadas con otros polímeros distintos al PVC-U, PP o PE. El material utilizado deberá ser conforme a las Normas UNE-EN 681-1:1996, UNE-EN 681-2:2001 o UNE-EN 681-4:2001, según proceda.

La junta de estanqueidad no tendrá efectos perjudiciales sobre el material de la tubería.

5.12.3. CONTROL DE CALIDAD

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476.

Control de calidad de la ejecución

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476, en su parte quinta.

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los tubos con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.

En el caso de las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:
  - Características geométricas, según UNE-EN 13476-1:2018, UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 y UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.
    - Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud, rectitud, ovalización y marcado.

Ensayo de estanquidad

- La conducción instalada deberá cumplir con el **100 % de estanquidad**, sin infiltraciones ni exfiltraciones.
- Ensayo hidráulico o neumático según prescripciones del proyecto.
- **Norma aplicable:** *UNE-EN 1610* (Instalación y pruebas de tuberías de saneamiento).

Inspección CCTV del 100 % de la longitud instalada

- El tramo sólo podrá darse por conforme si la filmación certifica la correcta ejecución en toda la longitud.
- **Norma aplicable:** *UNE-EN 13508-2* (Inspección visual de redes de saneamiento mediante CCTV).

5.13. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DUCTIL

5.14. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

5.14.1. MATERIALES

Los marcos y tapas de los dispositivos de cubrimiento y de cierre de los alojamientos (pozos, arquetas y cámaras), deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 124-1:2015 y, adicionalmente, con los requerimientos de las Normas UNE-EN 124-2:2015 UNE-EN 124-3:2015, UNE-EN 124-4:2015, UNE-EN 124-5:2015 y UNE-EN 124-6:2015, según corresponda con los materiales de fabricación de dichos dispositivos.

Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación, conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124:2015 y, asimismo, deberá estar incluida la Imagen Corporativa de Canal de Isabel II y la indicación del Servicio, ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO o REUTILIZACIÓN.

Los distintos elementos auxiliares con que se encuentren provistos los alojamientos, cumplirán con lo especificado en las siguientes Normas.

- Pates de acceso, según la Norma UNE-EN 13101:2003 y si se colocan en obras de fábrica de hormigón, según lo especificado en la Norma UNE-EN 1917:2008 y en la UNE 127917:2021.
- Escaleras y escalas fijas, según la Norma UNE-EN 14396:2004 y el RD 486/1997.
- Pasarelas y plataformas, según el RD 486/1997.
- Barandillas y cadenas de seguridad, según el RD 486/1997.
- Rejilla tipo trámex y estructuras de PRFV, según la Norma UNE-EN 13706:2003.

En el caso de elementos galvanizados, será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 1461:2010.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación técnica relativa a los dispositivos de cubrimiento, donde se indiquen las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación y control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Será requisito indispensable que los dispositivos de cubrimiento dispongan de certificado de producto conforme a lo establecido en la UNE-EN 124:2015.

Por otra parte, en el caso de las tapas de registro, se consultará la autorización u homologación del modelo en cuestión a la Dirección de Obra.

Asimismo, para cualquier tipo de dispositivo de cierre y otros elementos, que no se encuentran homologados, se exigirá el certificado del fabricante en el que figuren las características geométricas, mecánicas y especificaciones de los materiales empleados.

5.14.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Se comprobará la correcta preparación del asiento, así como su correcto estado y limpieza.
- Se supervisará la correcta instalación del marco, así como su nivelado y encofrado, cuidando especialmente el espesor de la capa de mortero sobre la zona de asiento del marco y el llenado de hormigón de fijación, de manera que no se rellenen y se protejan los orificios de manipulación durante la instalación.

5.14.3. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de los dispositivos de cubrimiento y cierre, el control de procedencia se realizará mediante la presentación del certificado de producto para considerar suficiente el control mediante verificación documental e inspección visual, sin necesidad de realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material.

5.15. ENCINTADOS CON BORDILLOS PREFABRICADOS

Los datos de las longitudes de los bordillos puestos en obra determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.15.1. MATERIALES

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 4.

En este caso, debido a la disposición del marcado CE y, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1340:2004, y en la UNE 127340:2006, complemento de la anterior, sin perjuicio de lo establecido en el vigente Código Estructural.

Con carácter previo al suministro e instalación de cualquier elemento, el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación técnica de los bordillos prefabricados que se pretenden utilizar: certificado del fabricante en el que se indiquen las características geométricas, mecánicas, resistencia climática, desgaste y deslizamiento.

5.15.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación de las tolerancias de forma y dimensiones nominales.
- Comprobación de los lotes correspondientes de las características mecánicas tales como absorción de agua, abrasión y resistencia a compresión.
- Comprobación visual de aspecto y textura.

5.15.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor doble capa: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional: altura ±1 mm / anchura ±0,90 mm / longitud ±1 mm
- Resistencia a la flexión: clase 2; marcado T. Resistencia característica: 5,0 Mpa. Resistencia mínima individual en el ensayo: 4,0 MPa
- Resistencia al desgaste por abrasión: marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua ≤ 6%
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Los bordillos prefabricados se encuentran incluidos en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Si la longitud total de bordillo a colocar es inferior o igual a 100 metros, el Plan de Calidad se podrá limitar a un control documental. En aquellas obras en las que se suministren más de 100 metros se procederá del siguiente modo:

- Control del material, según UNE-EN 1340:2004.
    - Forma y dimensión.
    - Espesor doble capa.
    - Resistencia a la flexión.
    - Resistencia al desgaste por abrasión.

- Resistencia climática.

Resistencia al deslizamiento.

5.16. SOLDADOS DE BALDOSA HIDRÁULICA O DE TERRAZO EXTERIOR

Los datos de las superficies de baldosa hidráulica o terrazo, puestos en obra, determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.16.1. MATERIALES

Las baldosas hidráulicas o de terrazo deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 4.

En este caso, debido a la disposición del marcado CE y, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Las características de las aceras a emplear serán las definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la Norma UNE-EN 1339:2004, para baldosas de hormigón.

Con carácter previo al suministro e instalación de cualquier elemento, el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación técnica de los solados prefabricados que se pretenden utilizar: certificado del fabricante en el que se indiquen las características geométricas, mecánicas, resistencia climática, desgaste y deslizamiento.

5.16.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación de las tolerancias de forma y dimensiones nominales.
- Comprobación de los lotes correspondientes de las características mecánicas tales como absorción de agua, abrasión y resistencia a compresión.
- Comprobación visual de aspecto y textura.
- La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

5.16.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor de huella: ≥ 4 mm.
- Tolerancia dimensional: longitud del lado ± 0,30% / espesor ±3 mm.
- Carga de rotura: clase 70, marcado 7T. Carga de rotura media 7,0 kN; carga individual de rotura 5,6 kN.

- Resistencia a flexión: clase 3, marcado UT. Resistencia a flexión media 5,0 MPa; resistencia a flexión mínima 4,0 MPa.
- Resistencia a desgaste por abrasión: clase 3; marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm.
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua ≤ 6%
- Resistencia al impacto: altura primera fisura ≥ 0,60 m.
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45.

Las baldosas hidráulicas o de terrazo se encuentran incluidas en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Si la superficie total solada es inferior o igual a 400 m^2, el Plan de Calidad se podrá limitar a un control documental. En aquellas obras en el solado sea superior a 400 m^2 se procederá del siguiente modo:

- Control del material, según UNE-EN 13748-2:2005.
    - Dimensiones.
    - Carga de rotura.
    - Resistencia a la flexión.
    - Resistencia al desgaste por abrasión.
    - Resistencia climática.
    - Resistencia al impacto.

Resistencia al deslizamiento.

5.17. SOLADO ADOQUINES HORMIGÓN O GRANÍTICOS

5.18. SOLDADOS DE BALDOSAS DE HORMIGÓN

Los datos de las superficies de baldosa de hormigón puestos en obra determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.18.1. MATERIALES

Las baldosas de hormigón deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 4.

En este caso, debido a la disposición del marcado CE y, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin, y se ajustarán a las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1339:2004 y UNE 127339:2022.

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento

y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la Norma UNE-EN 1339:2004, para baldosas de hormigón.

Con carácter previo al suministro e instalación de cualquier elemento, el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación técnica de los solados prefabricados que se pretenden utilizar: certificado del fabricante en el que se indiquen las características geométricas, mecánicas, resistencia climática, desgaste y deslizamiento.

5.18.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación de las tolerancias de forma y dimensiones nominales.
- Comprobación de los lotes correspondientes de las características mecánicas tales como absorción de agua, abrasión y resistencia a compresión.
- Comprobación visual de aspecto y textura.
- La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

5.18.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor doble capa: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional:
- Dimensión nominal ≤ 600 mm: longitud ±2 mm / anchura ±2 mm / espesor ±3 mm
- Dimensión nominal > 600 mm: longitud ±3 mm / anchura ±3 mm / espesor ±3 mm
- Carga de rotura: clase 45, marcado 4. Carga de rotura media 4,5 kN; carga individual de rotura 3,6 kN
- Resistencia a flexión: clase 3, marcado U. Resistencia a flexión media 5,0 MPa; resistencia a flexión mínima 4,0 MPa.
- Resistencia a desgaste por abrasión: marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua ≤ 6%
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Las baldosas de hormigón se encuentran incluidas en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Si la superficie total solada es inferior o igual a 400 m^2, el Plan de Calidad se podrá limitar a un control documental. En aquellas obras en el solado sea superior a 400 m^2 se procederá del siguiente modo:

- Control del material, según UNE-EN 1339:2004/AC:2006 y UNE 127339:2022.
    - Forma y dimensiones.
    - Espesor de la doble capa.
    - Carga de rotura.
    - Resistencia a la flexión.
    - Resistencia al desgaste por abrasión.
    - Resistencia climática.

Resistencia al deslizamiento.

5.19. PROTECCIÓN SUPERFICIES METÁLICAS

Los datos de las superficies de pintura de protección aplicadas sobre elementos metálicos determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.19.1. MATERIALES

El presente artículo tiene por objeto establecer los requisitos de control de calidad necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios, etc., construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición. Es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

La galvanización en caliente deberá cumplir con las condiciones especificadas en la UNE-EN ISO 1461:2010 y la UNE-EN ISO 10684:2006.

En el caso de pinturas para protección de superficies metálicas será de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la Norma UNE-EN 12944-5:2020, considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Se distinguirá perfectamente la protección de superficies metálicas sumergidas y las no sumergidas en cuanto al sistema de protección.

Se expedirá Certificado de Calidad del tratamiento superficial y aplicación de pintura, en el que se incluya la ficha técnica del producto utilizado y el procedimiento de aplicación.

5.19.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Se verificará que, previamente a los trabajos de protección, se han realizado los trabajos correspondientes a la preparación de superficies mediante limpieza, chorreado y la limpieza del chorreado.
- Se verificará que los trabajos se realicen siempre teniendo en cuenta los siguientes parámetros ambientales:
    - La superficie a pintar esté, como mínimo, 3 °C por encima del punto de rocío.
    - La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80 %.
    - Temperatura ambiente superior a 5 °C e inferior a 50 °C.
    - Temperaturas superiores a 0 °C en el proceso de secado de la imprimación.

5.19.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Superficies sumergidas o enterradas:
    - Inspección visual (estado de la superficie, rugosidad y poros en uniones):
        - Tratamiento de uniones mediante pintura, previo chorreado de arena equivalente a SA 2 ½.

- Espesores de película seca:
    - Espesores mínimos según los requerimientos y protecciones de las tablas de los anexos B a E de la norma UNE-EN ISO 12944-5:2020, correspondientes a ambiente de corrosividad C5 y durabilidad alta (A) (UNE-EN ISO 12944-2:2018).

- Superficies no sumergidas (aéreas) y exteriores:
    - Inspección visual (estado de la superficie, rugosidad y poros en uniones):
        - Tratamiento de uniones mediante pintura, previo chorreado de arena equivalente a SA 2 ½. No se permitirá la realización de trabajos de pintura bajo condiciones ambientales de humedad y temperatura adversas.
    - Espesores de película seca:
        - Espesores mínimos según los requerimientos y protecciones de las tablas de los anexos B a E de la norma UNE-EN ISO 12944-5:2020, correspondientes a ambiente de corrosividad C4 y durabilidad alta (A) (UNE-EN ISO 12944-2:2018).

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:
    - Pinturas para la protección o reparación de tuberías enterradas, según UNE-EN ISO 12944-5.
    - Se realizará una inspección para el aseguramiento de la calidad del revestimiento protector de la tubería de acero tipo sanitario para contacto de agua potable y del revestimiento exterior de la misma.
    - Las pinturas cumplirán con la normativa UNE y se realizarán un control documental del Informe de ensayos (análisis de identificación de pintura líquida, comprobación de migración sanitaria según probetas y ensayos microscópicos).
    - Superficies galvanizadas en caliente, según UNE-EN ISO 1461:2010.
    - Se realizará un control documental del Informe de ensayos (adherencia y peso de recubrimiento).

- Control de ejecución:
    - Superficies sumergidas o enterradas:

      Se realizará una visita previa al comienzo de pintar para comprobar el correcto estado de la superficie según la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008 y la rugosidad adecuada. A su vez se realizará el ensayo de libre de poros en todas las uniones antes de ser tapadas.

      Se realizarán visitas de inspección a la obra para la aceptación de todas las juntas realizadas, y los controles de evaluación incluirán:
        - inspección visual, (estado de la superficie, rugosidad y poros en uniones), según UNE-EN ISO 8501-1:2008 y UNE-EN ISO 12944-7:2018.
        - determinación de espesores de película seca, según UNE-EN ISO 12944-7:2018, UNE-EN ISO 2808:2020 y ISO 19840:2012.
        - Adherencia, según UNE-EN ISO 2409: 2021 y UNE-EN ISO 4624:2016.
        - dureza-curado y homogeneidad del sistema.

    - Superficies no sumergidas (aéreas) y exteriores:

Se realizará una visita previa al comienzo de pintar para comprobar el correcto estado de la superficie según la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008 y la rugosidad adecuada.

Se realizarán visitas de inspección a la obra para la aceptación de todas las juntas realizadas, y los controles de evaluación incluirán:

- inspección visual, (estado de la superficie, rugosidad y poros en uniones), según UNE-EN ISO 8501-1:2008 y UNE-EN ISO 12944-7:2018.
- determinación de espesores de película seca, según UNE-EN ISO 12944-7:2018, UNE-EN ISO 2808: 2020 y ISO 19840:2012.
- Adherencia, según UNE-EN ISO 2409: 2021 y UNE-EN ISO 4624:2016.

6. PLAN DE ENSAYOS DE OBRA CIVIL

En la tabla adjunta del Anexo I: Plan de Ensayos previstos durante la obra, se incluye una relación pormenorizada de los ensayos a realizar por el Adjudicatario para cada una de las unidades de obra incluidas en el presente Proyecto, así como la normativa técnica de aplicación y los valores para considerar apto el control o ensayo.

Las mediciones incluidas son las correspondientes a las mediciones de proyecto. El número de lotes es el resultado de dividir dichas mediciones entre la extensión de los lotes definidos en la presente tabla y el número de ensayos a realizar será la multiplicación de dicho número de lotes por los ensayos previstos por lote.

Se incluyen, asimismo, aquellos ensayos adicionales a criterio de la Dirección de Obra en el caso de que exista cualquier disconformidad.

El plan de control de calidad definitivo será aprobado por la Dirección de Obra con carácter previo al inicio de las obras.

7. CONTROL DE CALIDAD DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

7.1. CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN

Con carácter previo al suministro e instalación de equipos, el Adjudicatario contratará una empresa de inspección de Tercera Parte independiente, debidamente acreditada según UNE-EN ISO/IEC 17020:2012, para realizar las inspecciones del control de calidad. Para ello, deberá presentar oferta de tres empresas distintas, de entre las cuales, la elección correrá a cargo de Canal de Isabel II..

Las ofertas presentadas deberán incluir los siguientes apartados en su índice, conteniendo, al menos, la siguiente documentación sobre su procedimiento de actuación.

1. **Alcance del control de calidad. Listado de equipos sujetos a inspección.**

   En este apartado se incluirá el listado final de equipos que vayan a ser probados, es decir, se decidirá sobre cuántos y cuáles de dichos equipos van a estar sujetos a las inspecciones indicadas en los Programas de Puntos de Inspección (PPIs), tanto en taller como en planta.

Los criterios para la elección de dichos elementos consistirán principalmente en los siguientes, aunque sin resultar excluyentes:

- Los equipos más críticos en plazo para el proyecto.
- Equipos cuyo fallo suponga algún tipo de riesgo para la instalación o la continuidad del proceso.
- Aquellos equipos con características técnicas especiales o poco habituales.
- Equipos de mayor cuantía económica.
- Los equipos de mayor potencia.

2. Manual de procedimientos.

Dicho manual deberá indicar el procedimiento de realización del control de calidad correspondiente, y reflejará específicamente los siguientes puntos destacables:

- Objetivo y alcance

  La empresa encargada del control de calidad indicará la metodología a seguir respecto a los servicios de control de calidad a efectuar, como entidad de inspección independiente del Adjudicatario y actuando para la Dirección de Obra, durante el proceso de fabricación, montaje y puesta en marcha de los equipos electromecánicos. Asimismo, indicará el personal, de adecuada formación y experiencia en inspección, que pondrá a disposición para la realización de los mismos.

- Metodología de la Inspección. Dirección y Coordinación

  La empresa encargada del control de calidad indicará las distintas responsabilidades que serán llevadas a cabo por el Coordinador Responsable del Proyecto en cuanto a la dirección y coordinación de las actividades de inspección y control de calidad de los equipos e instalaciones, reuniones y contacto con el Adjudicatario y Dirección de Obra, así como el control de la recepción de las copias de pedidos a proveedores que emita el Adjudicatario y la información de los fabricantes.

  Asimismo, se responsabilizará de todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de la inspección y seguimiento de la misma, incluyendo las comunicaciones, tanto a los inspectores como a los fabricantes y a la Dirección de Obra, y la documentación necesaria, tanto de solicitud a los fabricantes, como de los trabajos de inspección a realizar, como la que deba ser enviada a los inspectores.

  La empresa encargada del control de calidad también informará a la Dirección de Obra, Adjudicatario y los proveedores, de las desviaciones que se detecten en el proceso de inspección y de los resultados de las pruebas de los equipos que no cumplan con las especificaciones contractuales del pedido y que requieran una confirmación o aceptación por la Dirección de Obra y el Adjudicatario.

  Se requerirá que el Inspector disponga de los medios telemáticos necesarios para facilitar a la Dirección de Obra la posibilidad de asistir en remoto a la visita de inspección en taller y/o en obra.

- Actividades previas al proceso de inspección

  La empresa encargada del control de calidad especificará las bases para el desarrollo de los trabajos de inspección y control de calidad, así como de la documentación exigida al Adjudicatario y la necesaria desde la Dirección de

Obra y la forma y tiempo para la realización de las comunicaciones de inspección.

Indicará, igualmente, la periodicidad de la realización de informes de Seguimiento por parte del Coordinador, para mantener informada, tanto a la Dirección de Obra como al Adjudicatario.

- Inspección y Control de los equipos durante acopio y fabricación en taller

  El fabricante o el instalador deben disponer de los equipos necesarios, con su correcta calibración, para hacer las mediciones requeridas por los PPIs. En cualquier caso, será responsabilidad última del Adjudicatario proporcionar dichos equipos de medida para poder llevar a cabo la inspección.

  La empresa encargada del control de calidad emitirá el Informe de Inspección cada vez que se complete una inspección. En caso de que se cumplan todos los puntos recogidos en el PPI y el equipo esté listo para ser enviado a obra, se emitirá la correspondiente Nota de Aceptación. También se podrá emitir el documento Avance de Inspección cuando se quiera conocer el resultado de la inspección antes de recibir el Informe de Inspección oficial. En dicho documento se resumirán los controles realizados y el resultado general de la inspección, aunque su emisión no implicará la emisión de la Nota de Aceptación.

  Se indicará la forma en que se realicen las inspecciones, así como el contenido que deben recoger los informes de dichas inspecciones y la información que deberán reflejar como mínimo. Se indicará también el marcado a realizar en los equipos inspeccionados en taller.

  Se adjuntarán, en los informes, fotos que incluyan la fecha de inspección y que permitan comprobaciones de dichas inspecciones realizadas. En las fotos se mostrará el marcado realizado, los detalles de incumplimiento de la Especificación Técnica y el PPI y posibles defectos, en caso de que se encontrasen.

  Los informes deberán entregarse en castellano, y en el caso de que las inspecciones deban realizarse en el extranjero, se admitirá su entrega en inglés. La Nota de Aceptación será emitida en castellano.

  Debe quedar claramente especificado que la emisión de la Nota de Aceptación no supone una autorización de envío a obra, en ningún caso la empresa de Inspección es responsable de la admisión y acopio de materiales en las obras.

- Actividades posteriores a la inspección

  Si como consecuencia del proceso de inspección se detecta una No Conformidad relativa a discrepancias con las especificaciones técnicas, las normas o los requisitos del pedido, el Inspector notificará la No Conformidad encontrada y emitirá una Nota de No Aceptación.

  En el caso de No Conformidad, el Adjudicatario deberá justificar la desviación detectada y proponer soluciones o acciones correctoras. Las Notas de No Conformidad que la empresa encargada del control de calidad abra durante las inspecciones sólo podrán ser cerradas por la Dirección de Obra, una vez que ésta acuerde una solución con el Adjudicatario.

  El Inspector de la empresa encargada del control de calidad será el responsable de comprobar que dichas acciones correctoras se llevan a cabo y en caso satisfactorio, se emitirá la correspondiente Nota de Aceptación.

Se indicará la documentación que deberá contemplar y ser adjuntada como mínimo al Dossier de Calidad de cada equipo inspeccionado.

- Inspección y Control de los equipos e instalaciones en obra

  La empresa encargada del control de calidad indicará la planificación prevista para las inspecciones del montaje de los equipos, de acuerdo a la planificación prevista por el Adjudicatario en obra.

  El Coordinador será responsable del envío de los Avisos de Inspección al Inspector designado, junto con la documentación técnica de aplicación y los PPIs aprobados para el proyecto.

  Se determinará la periodicidad de la emisión del Informe de Inspección, durante el montaje de los equipos e instalaciones, en el que se describirá brevemente el avance del montaje y de las pruebas de los equipos e instalaciones de los diversos procesos de la planta. Se describirán también en detalle las verificaciones, controles e inspecciones realizadas en cada equipo e instalación, así como las pruebas presenciadas y el resultado de las mismas de conformidad a las especificaciones técnicas establecidas, los PPIs, normas y reglamentos.

  El Informe de Inspección incluirá un reportaje fotográfico con vista general del estado del equipo, estado final, así como incumplimientos a la Especificación Técnica y el PPI y defectos, en caso de que se encontrasen.

  Cuando en el proceso de las inspecciones se detecten fallos, desviaciones, defectos de ejecución, fugas en pruebas, etc., el Inspector levantará una No Conformidad y, tanto, dicho Inspector como el Coordinador serán los encargados de supervisar el seguimiento de dicha No Conformidad.

  Cuando se hayan completado todas las inspecciones establecidas en el Manual de Control de Calidad del Montaje y Pruebas, se procederá a emitir un Certificado Final de Puesta en Marcha, en el que se reflejará el cumplimiento de los PPIs de Montaje, así como el funcionamiento de toda la planta en su conjunto, haciendo mención expresa al cumplimiento de lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y toda la normativa técnica y legal aplicable. El listado de equipos incluirá la marca, el modelo y número de serie del mismo.

  La empresa encargada del control de calidad deberá indicar también el contenido y los documentos de calidad que se adjuntarán al Dossier de Calidad de Obra.

- Distribución de la documentación de Control de Calidad

  La empresa encargada del control de calidad indicará el procedimiento por el que se realizarán las comunicaciones y envío de la documentación generada, tanto a la Dirección de Obra, como al Adjudicatario.

- Formatos y plantillas aplicables para los trabajos de inspección

  La empresa encargada del control de calidad reflejará los formatos, plantillas y sellos a utilizar para los distintos Informes, Notas y Certificados entregados tras las inspecciones.

3. **Manual de Programas de puntos de inspección en fábrica y Revisión Documental (PPI en taller).**

   El Programa de Puntos de Inspección (PPI) para cada equipo y que se entregará a la Dirección de Obra para su aprobación antes de su ejecución, será un apartado del

Programa de Control de Calidad en el que se recogen de forma cronológica las distintas operaciones o fases que deben de controlarse y que comprenden, tanto las fases y operaciones de fabricación, como las posteriores de marcado, embalaje y envío a obra.

Dicho PPI contendrá para cada equipo al menos los puntos indicados en el Anexo II del presente Anejo, y los puntos de inspección que se incluyan serán previstos y acordados con antelación al pedido de suministro del equipo a fábrica.

Para la definición de los ensayos y con el fin de garantizar que se cumplen las especificaciones solicitadas de los equipos, se realizarán las siguientes comprobaciones.

- Control de materiales
- Control de dimensiones
- Controles operacionales (funcionamiento)
- Control de acabados.

Una vez decidida la empresa que realizará el control de calidad de los equipos, y con carácter previo al suministro e instalación de los mismos, el Adjudicatario avisará a dicha empresa cuando realice el pedido de los equipos, haciendo referencia a las Especificaciones Técnicas correspondientes aprobadas.

La documentación técnica de los materiales utilizados deberá incluir el marcado CE, según corresponda, así como el certificado de producto bajo la norma de aplicación o referencia, junto con el informe de ensayos bajo dicha norma que avalen su cumplimiento.

Para los elementos que puedan tener homologación por parte de Canal de Isabel II, S.A. se revisará que el modelo concreto se encuentra en el Registro de productos homologados y la vigencia y adecuación del certificado de producto correspondiente como se indica en el apartado 4.5 Certificados de Producto.

La Dirección de Obra podrá solicitar, asimismo, la documentación que considere oportuna para comprobar que los componentes cumplen las condiciones técnicas y dimensionales determinadas en el Proyecto.

Se establecerán los siguientes puntos de actuación para cada uno de los equipos, según el alcance de la revisión prevista.

- Puntos de espera para revisión de la documentación (según las normas correspondientes). El Fabricante o Proveedor deberá presentar al Inspector los Certificados de Calidad de materiales, protocolos de pruebas, actas de pruebas etc., requeridas en cada caso. No se aceptarán Certificados de Calidad de materiales emitidos por los almacenistas.
- Puntos de aviso, con el fin de que se realice una inspección o no sobre las pruebas que realiza el fabricante. Las fases de fabricación serán en cada operación supervisadas por el fabricante, siendo presenciada por la Dirección de Obra cuando así incida por su importancia en el criterio de calidad que con anterioridad se ha establecido y que el Adjudicatario cumplirá en su totalidad. Para ello el Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de que se va a realizar la fase correspondiente. Este punto no requiere que la fabricación se detenga.
- Puntos de parada, para la realización de las pruebas de funcionamiento con inspección presencial. En esta fase se conectarán los equipos y se tomarán las mediciones correspondientes. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de que se va a realizar la fase o prueba

correspondiente. Este punto requiere la aceptación de la inspección por parte del Inspector antes de su consecución.

Una vez realizadas todas las pruebas, se emitirá una nota de aceptación o de conformidad de los equipos inspeccionados, de manera que pueda considerarse que dichos equipos cumplen las especificaciones indicadas y están listos para realizar su envío a planta.

Antes de dicho envío a planta, los suministros de equipos requerirán, además de la nota de aceptación, la orden de envío expresa del Adjudicatario, que deberá autorizar el envío, tras confirmar la viabilidad del montaje en obra.

Independientemente de la existencia de homologación o de la aceptación de la veracidad del control documental, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, la Dirección de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá rechazar los productos anómalos, o solicitar otros nuevos, o podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas para cada unidad de obra.

Asimismo, Canal de Isabel II se reserva el derecho de realizar por su cuenta las pruebas adicionales que considere oportunas para la aceptación o rechazo de los suministros e instalaciones efectuados.

El resultado final del seguimiento del PPI reflejará el exacto cumplimiento del nivel de calidad preestablecido.

Dicho resultado final, debidamente firmado y cumplimentado, será certificado por el responsable de la empresa de Control de Calidad, adjuntándose la totalidad del PPI como un documento más de DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD que entregar a la Dirección de Obra al concluir la fase de aprovisionamiento de que consta el suministro de equipo en la obra.

4. Manual de Control de Calidad del Montaje y Pruebas (PPI en planta).

Deberá realizarse de forma similar al PPI en planta, especificado en el Anexo II del presente Anejo.

Las pruebas a realizar en planta estarán condicionadas a los medios de que se pueda disponer en obra (agua, energía, etc.).

En planta se realizarán unas comprobaciones mínimas para asegurar que los equipos puedan entrar en servicio (como aceite, etc.)

Estas pruebas de funcionamiento se realizarán por muestreo. El Inspector realizará las visitas que considere necesarias en las distintas fases del montaje para asegurar que todos los equipos se encuentren probados.

Para los elementos eléctricos se realizarán pruebas del 100% de las señales, mediante las cuales se irán comprobando, uno a uno, todos los elementos cableados hasta asegurar que todas las conexiones se hayan realizado correctamente.

Se exigirá el cumplimiento, según el RD 1215/97 *por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*, del artículo 4: *Comprobación de los equipos de trabajo*, por el cual se especifica mediante un informe o certificado conjunto, que los equipos han sido comprobados, tanto antes de su instalación, como después de la misma y antes de la puesta en marcha por primera vez.

7.2. DOCUMENTACIÓN FINAL DE CONTROL DE CALIDAD

Independientemente de la documentación parcial que haya entregado a la Dirección de Obra durante el aprovisionamiento, el Adjudicatario adjuntará al finalizar la obra y con carácter general, el Dossier final de Control de Calidad. Dicho Dossier se realizará según se especifica en el Anejo de Normativa de redacción del Manual de Operación y Mantenimiento, y dispondrá del siguiente contenido:

- Programa de control de calidad y Certificado de Cumplimiento.
- Programa de Puntos de Inspección de equipos en taller de fabricante y en planta, cumplimentados.
- Certificados, informes, controles y pruebas de cada uno de los componentes.
- Informes de cierre de no conformidades con documentos justificativos del cierre
- Fichas técnicas de los equipos finalmente suministrados.

8. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (PPI) DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

En aquellos casos, en los que se instalen equipos electromecánicos, se exigirá un programa de puntos de inspección de los mismos.

En el Anexo II: PPI del equipamiento, se incluyen los modelos de PPIs de equipamiento previsto, tanto en taller como en planta, que deberán ser cumplidas por parte del Adjudicatario.

9. PRUEBA DE LA TUBERÍA INSTALADA

Para la realización de las pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento, la metodología a emplear será diferente según se trate de conducciones cuyo funcionamiento hidráulico sea en gravedad o en impulsión.

Con carácter general, se deberá probar la longitud total de la red instalada, salvo que el respectivo proyecto especifique otra distinta, en cuyo caso, la Dirección de Obra determinará los tramos que deben probarse.

Las pruebas de estanqueidad se realizarán en el 100% de la tubería instalada

9.1. CONDUCCIONES ENTERRADAS EN GRAVEDAD

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en gravedad la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la Norma UNE-EN 1610:2016 *"Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento",* según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.

Podrá realizarse la prueba por separado de entronques, registros y cámaras de inspección, por ejemplo, la de tuberías con aire, y la de registros con agua. En el caso de un fallo aislado o continuo en la prueba de aire, se permite el recurso a la prueba de agua y el resultado de la misma por sí sola deberá ser decisivo.

En cualquier caso, la prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja, para lo que se obturará la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua,

llenándose completamente de agua la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

- Prueba con aire (método L)

La prueba con aire podrá hacerse conforme a cuatro metodologías diferentes (LA, LB, LC o LD), basadas en que a medida que aumenta la presión del ensayo disminuye la duración de la prueba. La Dirección de Obra establecerá cuál es de aplicación en cada caso.

Los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (DP) serán los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el material de la conducción, el diámetro nominal y el método de prueba seleccionado.

Material	**Método prueba**	**STP**	**DP**	**Duración de la prueba t (minutos)**						
		(mbar)		**DN 100**	**DN 200**	**DN 300**	**DN 400**	**DN 600**	**DN 800**	**DN 1000**
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón y de otros materiales mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

Tabla 2. Presión de prueba, indicador de presión y tiempo para ensayos con aire

- Prueba con agua (método W)

La prueba con agua consistirá en someter al tramo en prueba a una presión de prueba que no deberá ser superior a 50 kPa ni inferior a 10 kPa.

Transcurrido un tiempo de acondicionamiento posterior al llenado de las tuberías, 60 minutos suele ser suficiente, aunque puede ser necesario un periodo más largo para condiciones climáticas secas en el caso de tubos de hormigón, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas ni movimientos aparentes en la tubería.

A continuación, se procederá a medir y a anotar la cantidad de agua (DV) que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba (± 1kPa) durante un periodo no inferior a treinta minutos, debiendo ser esta inferior a los siguientes valores:

- 0,15 l/m^2 para las tuberías.
- 0,20 l/m^2 para tuberías incluyendo los pozos de registro.
- 0,40 l/m^2 para los pozos de registro.

9.2. CONDUCCIONES ENTERRADAS EN IMPULSIÓN

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en impulsión, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la Norma UNE-EN 805:2000.

Dicha metodología general es de aplicación para las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego excepto para las de comportamiento viscoelástico, como las de PE, en cuyo caso el procedimiento de verificación a seguir será el descrito en el Anexo A.27 de dicha norma.

Antes del comienzo de las pruebas, se realizarán las operaciones de relleno y anclaje, así como la selección y llenado de los tramos de prueba, en caso de que la conducción no sea probada en su totalidad. La longitud de los tramos de prueba dependerá de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo ser aprobada por la Dirección de Obra. Para la selección de los tramos de prueba se pueden seguir, junto con otras, las indicaciones dadas en la propia UNE-EN 805:2000. En particular se recomienda que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a MDP en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba.
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

-Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDPc + 0,1 \quad \text{(MPa)}$$

-Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

$$STP = MDPa + 0,5 \quad \text{(MPa)}$$

$$STP = 1,5\ MDPa \quad \text{(MPa)}$$

Siendo:

MDPc Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDPa Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como MDPa = 1,2 DP, debiendo cumplir MDPa ≥ DP + 0,2 MPa.

El procedimiento de prueba, conforme a la metodología general indicada en la Norma UNE-EN 805:2000, puede llevarse a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar.
- Prueba de purga.
- Prueba principal o de puesta en carga.

- Los tramos a dividir la instalación para la realización de la prueba será una para cada calle ejecutada, o en su defecto entre llaves de seccionamiento nuevas que puedan seccionar la red.
- Todas las pruebas expuestas se realizarán bajo supervisión de la Dirección de Obra.
- En el Anexo III: Actas de las pruebas de la tubería instalada, se incluyen los formularios que serán cumplimentados para las actas de las pruebas, durante su realización.
- Una vez realizada la instalación de la tubería y ejecutadas las pruebas de la tubería instalada, y previo a la puesta en servicio de la misma, debe procederse a su limpieza general y desinfección. Según la normativa de Canal de Isabel II, S.A

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la Norma UNE-EN 805:2000, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP.
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP, calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}5 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot E}$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Material	*E (MPa)*
Fundición	$1{,}70 \times 10^5$
Acero	$2{,}10 \times 10^5$
Hormigón	$2{,}00 \times 10^4 – 4{,}00 \times 10^4$
PVC-O	3500
PE	1.000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	$1{,}0 \times 10^4 – 3{,}9 \times 10^4$

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

- Método de prueba de caída o pérdida de presión

  Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

  Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

  Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

  En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

  Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

  Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left[\left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot D}\right]$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Contratista estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactorio, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

10. PRUEBA DE RECEPCIÓN DE LOS DEPÓSITOS PARA LAS ESTACIONES DE BOMBEO PREFABRICADAS Y EL POZO DE ALIVIO.

Para comprobar que se cumple lo establecido en el Proyecto en lo relativo a la construcción de los depósitos, se realizará el control de calidad de la recepción, que incluirá al menos los siguientes aspectos:

- Estructural: Control de movimientos y fisuración.
- Funcional: Estanquidad y funcionamiento de equipos.
- Higiénico: Limpieza y desinfección del depósito.

Todos ellos se analizarán en una prueba consistente en el llenado total de todos los compartimentos que conforman el depósito y la realización de mediciones, tanto en la situación de depósito vacío como en la de depósito lleno.

Para evitar en lo posible el desperdicio de agua, se estudiará detenidamente el protocolo de llenado y vaciado de los vasos, de tal modo que resulte compatible con las pautas de consumo de los usos establecidos. En el caso de depósitos con vasos múltiples puede emplearse la misma masa de agua para el llenado sucesivo de los distintos vasos. Por la misma razón, antes de la realización de la prueba se procederá a la limpieza y desinfección del depósito y de sus instalaciones para asegurar la calidad del agua almacenada.

En caso de no pasar la prueba satisfactoriamente, se estudiarán posibles soluciones y se realizará una nueva prueba de llenado tras las reparaciones.

Antes de efectuar el llenado del depósito, se comprobará el correcto funcionamiento de todos los aparatos y equipos del depósito, tales como:

- Valvulería, bombas y conducciones de actuación manual, motorizada o remota.
- Limnímetros, caudalímetros y otros equipos de medición.
- Sistemas de transmisión de datos y de telemando.
- Equipos de limpieza, desinfección y de análisis de calidad del agua.
- Iluminación, cuadros de control y sistemas de suministro eléctrico normal y de emergencia.
- Equipos de ventilación.
- Equipos de vigilancia de las instalaciones.
- Accesibilidad a los distintos espacios y elementos de seguridad en dichos accesos.

10.1. CONTROL DE MOVIMIENTOS

Los principales parámetros a tener en cuenta son los correspondientes a los movimientos de los muros y a las aperturas de juntas y fisuras, para lo que se comprobará la inexistencia de deformaciones y pérdidas de agua inadmisibles.

Con el fin de evitar movimientos en el depósito, la velocidad de llenado no deberá superar los 2 m cada 24 horas, y el llenado deberá hacerse en lo posible a velocidad constante. Si el depósito se encuentra semienterrado y el movimiento de los muros debido a los primeros metros de llenado puede suponerse despreciable frente a la flexión total, se podrá acelerar el llenado de esos primeros metros del depósito.

10.2. ENSAYOS DE ESTANQUEIDAD

El Adjudicatario deberá garantizar la estanqueidad de los depósitos para lo cual, ante la no existencia de normativa española, se seguirán las especificaciones indicadas en la Norma inglesa BS 8007, de común aceptación para estos ensayos.

Este procedimiento se hará extensible a todos los vasos correspondientes a instalaciones existentes en estaciones depuradoras de aguas residuales y estaciones de tratamiento de agua potable, como decantadores, filtros, espesadores, etc., en los que también resulta necesario verificar su estanqueidad.

10.2.1. ESTANQUEIDAD DE MUROS Y SOLERAS

Previamente a la finalización de la construcción se deberá:

- Asegurar que los dispositivos adecuados de evacuación del agua están operativos.
- Limpiar cuidadosamente las superficies interiores.
- Aislar y asegurar todas las conducciones de entrada y salida.
- Llenar despacio el compartimento con agua hasta el nivel de lleno total.
- Permitir un período de absorción donde sea apropiado, para conseguir la saturación de las superficies mojadas y si fuera necesario, llenar con agua al final de dicho período.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Medir y registrar el nivel de agua al comienzo del ensayo mediante un punto de referencia fijo.
- Observar y medir el caudal en el drenaje subterráneo.
- Medir el nivel de agua a intervalos durante la ejecución del ensayo. Hacer un seguimiento del estado de las superficies exteriores, incluyendo las paredes divisorias, para detectar pérdidas.
- Al final del período de ensayo medir el nivel final del agua.
- Calcular las pérdidas de agua.
- Completar el informe del ensayo.

Para la realización de esta prueba, el llenado del vaso se realizará a una velocidad no superior a los 2 m de lámina de agua cada 24 horas. Durante la fase de llenado y posteriores, se registrarán detalladamente la eventual aparición de humedades y flujos de agua a través de fisuras, debiendo detenerse el ensayo si las filtraciones resultasen peligrosas para la integridad de la estructura.

En ningún caso se admitirán las pérdidas vistas.

Para distinguir entre las pérdidas debidas a la absorción inicial de la superficie de hormigón y a fisuras autosellantes del resto de las filtraciones existentes, se mantendrá el depósito lleno durante un periodo de tiempo suficiente en el que se controlará la velocidad de vaciado, aportándose el agua consumida. Esta primera fase de absorción tendrá una duración comprendida entre una semana, para aquellos depósitos calculados con una anchura máxima de fisura inferior a 0,1 mm, y tres semanas, para anchura máxima de fisura mayor o igual a 0,2 mm.

Durante esta fase de estabilización se registrarán los caudales filtrados recogidos por la red de drenaje bajo solera. También se indicará si las fisuras registradas durante el llenado y la fase de estabilización se han sellado o si, por el contrario, siguen provocando filtraciones.

Una vez finalizada la fase de absorción inicial, se mantendrá el depósito lleno sin aportación adicional de agua durante al menos 7 días más, en los que se registrará el nivel del depósito y las filtraciones recogidas por la red de drenaje. Salvo que la Dirección de Obra establezca otra especificación, el descenso de la lámina de agua debido a las filtraciones que se recojan durante esta segunda fase no debe superar los siguientes límites:

- 2‰ de la capacidad total del vaso estudiado.
- 10 mm de descenso absoluto de la lámina de agua.

Para ajustar en lo posible la cifra real de pérdidas por filtración, podrán restarse las pérdidas de agua debidas a la evaporación.

En caso de no resultar favorable la prueba, el Adjudicatario propondrá una solución que asegure la estanquidad del depósito y se realizará otro ensayo tras la ejecución de los trabajos de impermeabilización, que puede igualmente requerir una primera fase de estabilización.

Las reparaciones de fisuras, juntas, etc. deberán efectuarse desde la cara en contacto con el agua. El material empleado ha de tener la flexibilidad adecuada, no reaccionar con el agua y ser compatible con el posterior uso del agua almacenada, según lo establecido por Canal de Isabel II respecto al control de calidad del agua.

Se valorará la posibilidad de realizar el llenado de prueba en dos fases, una primera con el objetivo de comprobar la estanquidad en la unión muro-solera, consistente en el llenado de, aproximadamente, un metro de altura, manteniendo dicho nivel al menos durante 48 h, y

comprobando posteriormente si se produce un descenso de nivel de la lámina de agua, tal como se indica anteriormente. En caso de que se supere esta fase se procederá a la segunda fase de llenado total del depósito. De no superarse esta primera fase, se deberá proponer una solución para asegurar la estanquidad de la unión muro-solera, realizándose posteriormente un nuevo ensayo.

10.2.2. ESTANQUEIDAD DE LA CUBIERTA

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que el compartimento está vacío de agua.
- Si se trata de una cubierta plana, realizar previsiones temporales para sellar cualquier pérdida en la cubierta.
- Realizar los ajustes temporales para conseguir la profundidad de agua necesaria en la cubierta.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Mojar o inundar la cubierta.
- Se mojará con agua por aspersión o inundación sobre el área completa.
- Observar la parte inferior de la cubierta para detectar las pérdidas.
- Completar el informe del ensayo.

Siempre que sea posible, se deberá comprobar la estanquidad de la cubierta inundándola con una lámina de agua de al menos 25 mm durante no menos de 24 horas, para detectar eventuales filtraciones.

Cuando la geometría de la cubierta impida su inundación, se procederá al regado por aspersión durante al menos 6 horas.

Si apareciesen filtraciones, goteras o manchas de humedad en la cara inferior de la cubierta o en el contacto de ésta con los muros perimetrales durante el ensayo de estanqueidad o inmediatamente después, el Adjudicatario deberá proponer una solución de impermeabilización de la cubierta y repetir el ensayo de estanqueidad en las zonas afectadas una vez efectuadas las reparaciones.

11. PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

En el caso de obras que incluyan instalación de equipos mecánicos, eléctricos y/o de automatización y control se desarrollará un periodo de pruebas de funcionamiento. Las pruebas de funcionamiento comenzarán cuando todos los equipos que forman parte de las obras estén instalados y en condiciones de iniciar su funcionamiento y finalizará cuando las instalaciones puedan funcionar en modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio. Durante esta fase podrán realizarse comprobaciones de cotas de lámina de agua, pruebas de señales, pruebas de secuencias parciales, pruebas de funcionamiento de proceso o de rendimientos, así como una prueba general de funcionamiento de la totalidad de las instalaciones construidas.

En el caso de que la obra requiera de recepciones parciales, por motivos de explotación, se realizará una prueba de funcionamiento para cada una de dichas recepciones parciales, además de la prueba general de funcionamiento de la instalación completa.

Con el fin de realizar adecuadamente la prueba general de funcionamiento de las instalaciones se definen los siguientes conceptos y la secuencia temporal de los mismos.

Funcionamiento continuo: Tras la comprobación de que se cumplen las condiciones para que la instalación/equipo pueda funcionar en las condiciones definidas en el Proyecto, se iniciará el periodo de funcionamiento en continuo de la instalación/equipo. El periodo de tiempo comprendido entre este inicio y la parada ya sea por avería o programada de la instalación/equipos, es a lo que se llama tiempo de funcionamiento en continuo.

Criterio de aceptación: Son los parámetros de control que se miden durante las diferentes pruebas y cuyos límites o rangos se definen en el Proyecto/Pliego. La comparación entre los parámetros medidos y los limites o rangos definidos conlleva la aceptación o rechazo del resultado de la prueba. Como ejemplo de criterios de aceptación se indican: rendimientos superiores a los marcados en Proyecto, tiempos de funcionamiento en continuo mayores de los marcados en el Pliego, DBO_5 de salida de agua tratada menor que el límite marcado en el Proyecto.

Prueba general de funcionamiento (PGF): Previo a la recepción definitiva de cualquier instalación de Canal de Isabel II, es necesario llevar a cabo la prueba general de funcionamiento. Dicha prueba consiste en el funcionamiento continuo de la instalación por un periodo de tiempo concreto y durante ese periodo de tiempo se controlará y documentará el cumplimiento de los rendimientos y parámetros de control operativos que fueron definidos en el Proyecto, y que se encuentran dentro de los criterios de aceptación. La Dirección de Obra será la que determine si la instalación se encuentra preparada para iniciar esta prueba y dará la autorización para su realización.

Trabajos/Ajustes previos a prueba de funcionamiento (TP_PF): Son todas la tareas, comprobaciones, acciones preventivas o suministros necesarios previo a la primera puesta en servicio de cada elemento de la instalación, ya sea mecánico, eléctrico, conducción o recinto. Estos trabajos previos deberán definirse concretamente, planificarse temporalmente y serán verificados por personal designado por Canal de Isabel II antes de darse por finalizados. Cualquier suministro necesario para estos trabajos deberá estar previsto en la planificación y sus costes estarán incluidos en los precios unitarios del contrato.

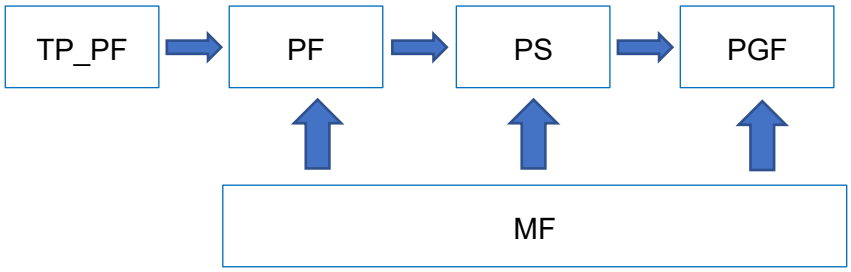
Pruebas de funcionamiento (PF): Son las pruebas destinadas a comprobar que los equipos/instalaciones cumplen los requisitos funcionales para los que se concibieron. Se comprobarán rendimientos, consumos, estanqueidades, arranques, paradas, señales, etc., y cualquier requisito recogido en su suministro que deba cumplir el equipo/instalación individualmente. Es posible que estas pruebas puedan ser ejecutadas o supervisadas por el fabricante o suministrador. Estas pruebas deberán definirse concretamente, planificarse temporalmente y serán verificadas por personal designado por Canal de Isabel II antes de darse por finalizadas. Cualquier suministro necesario para estos trabajos deberá estar previsto en la planificación. En el caso de necesitar algún subproducto de la instalación para su funcionamiento, Canal de Isabel II podrá demorar en la planificación estas pruebas hasta que se disponga de dicho subproducto, quedando pendiente la recepción definitiva de la instalación hasta que estas pruebas resulten satisfactorias.

Pruebas de Secuencia (PS): Cuando se requiera que varios equipos/instalaciones funcionen secuencialmente de manera que el fallo/marcha/paro de uno de ellos afecte al resto, se deberán probar todas las posibilidades de funcionamiento de las secuencias contempladas en la memoria de funcionamiento de la instalación y en el programa de control instalado en el PLC correspondiente. Estas pruebas deberán definirse concretamente, planificarse temporalmente y serán verificados por personal designado por Canal de Isabel II antes de darse por finalizados.

Control de Calidad en Planta (CCP): Debido a la existencia de una empresa de control de calidad de tercera parte y a que se definen unas inspecciones de montaje en planta, estas podrán sustituir a la prueba de funcionamiento del equipo correspondiente siempre y cuando se garantice en el informe que el equipo probado está identificado correctamente. Si el control de calidad fuera por muestreo de equipamiento se deberá realizar la PF a los equipos no inspeccionados en el muestreo por el control de calidad.

Memoria De Funcionamiento (MF): Documento que describe el funcionamiento de cada equipo de la planta. Incluirá tanto las secuencias de funcionamiento, como los modos de funcionamiento (local, remoto, manual, automático…) como las condiciones para su funcionamiento (enclavamientos, permisos, temporizaciones…) Además, deberá contemplar todas las alternativas posibles de funcionamiento y describir las señales generadas durante el funcionamiento. Incluirá además el listado de codificación de los equipos, así como el listado de señales con su codificación correspondiente. Este documento servirá de base tanto para la programación de los PLCs como para las pruebas de secuencia, prueba de funcionamiento y prueba general de funcionamiento.

Secuencia de pruebas



Una vez finalicen las actuaciones de procesos completos, se hayan realizado las pertinentes pruebas de estanqueidad y limpieza de todos los depósitos, así como los ajustes previos a la puesta en servicio y las pruebas en planta de equipos electromecánicos se procederá a la fase de puesta en marcha de todos los elementos de procesos completos.

La fase de puesta en marcha tiene como objeto comprobar que todas las instalaciones construidas funcionan de forma continuada con los rendimientos y consumos previstos para los que han sido diseñados en el Proyecto y de conformidad con las Especificaciones Técnicas de los equipos instalados, optimizando consumos de reactivos y de energía y minimizando la generación de subproductos. Asimismo, debe proporcionar la experiencia necesaria para que la instalación se explote de la forma más eficiente durante su vida útil.

Canal de Isabel II, efectuará recepciones parciales de cada proceso de tratamiento completo. Una vez se finalicen las actuaciones acometidas en los mismos y superados los periodos de puesta en marcha, se encargará de explotar las instalaciones existentes, y las nuevas tras la recepción de las mismas.

El Adjudicatario deberá incluir en sus costes los de la puesta en marcha de los equipos, por fabricante y/o servicio técnico, en su oferta económica para los equipos estratégicos. Para el resto de los equipos, podrá incluir en el presupuesto el asesoramiento de puesta en marcha por parte del fabricante y/o servicio técnico (en ambos casos, con la previa aprobación por Canal de Isabel II de dicho servicio técnico).

El Adjudicatario será responsable del mantenimiento del equipo electromecánico durante la fase de puesta en marcha.

En caso de que el presupuesto no esté desglosado se considerará que tanto el mantenimiento, el asesoramiento y la puesta en marcha del equipo están incluidas dentro de los precios unitarios del Cuadro de Precios del proyecto constructivo.

La Prueba General de Funcionamiento se realizará antes de la Recepción de las obras y se considerará satisfactoria cuando todos los sistemas mecánicos, eléctricos, instrumentación, automatización y supervisión funcionen correctamente en condiciones de trabajo reales durante el periodo estipulado.

El resultado negativo de las pruebas a que se refiere el presente apartado dará lugar a la reiteración de las mismas tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección de Obra y en los lugares elegidos por ésta, hasta comprobar si la prueba negativa afecta a una zona parcial susceptible de reparación o refleja defecto de conjunto que motive la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

12. ANEXOS

ANEXO I: PLAN DE ENSAYOS PREVISTOS DURANTE LA OBRA.

Relación de ensayos a realizar y ensayos adicionales de unidades de obra

NEXO II: PPI DEL EQUIPAMIENTO.

- PPI en el taller.
- PPI en planta.

ANEXO III: ACTAS DE LAS PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

- Acta de pruebas con aire de pérdida de presión en conducciones en lámina libre.
- Acta de pruebas con agua de pérdida de volumen en conducciones en lámina libre.
- Acta de pruebas de caída de presión o pérdida de agua en conducciones bajo presión con golpe de ariete calculado.
- Acta de pruebas de caída de presión o pérdida de agua en conducciones bajo presión con golpe de ariete estimado.

ACTA DE PRUEBAS CON AIRE DE PÉRDIDA DE PRESIÓN EN CONDUCCIONES EN LÁMINA LIBRE

SUBDIRECCIÓN:

ÁREA: FECHA:

OBRA:

CONTRATISTA:

DIRECTOR DE OBRA:

PROMOTOR:

CÓDIGO DE MANÓMETRO UTILIZADO:

ASISTENTES:

D. En representación de:

D. En representación de:

D. En representación de:

PRUEBA CON AIRE DE PÉRDIDA DE PRESIÓN
(Según UNE-EN 1610. Apartado 13.2)

A: Presión Máxima de Diseño, MDP, en atmósferas (atm)

B: Presión de prueba de la red, STP, en atmósferas (atm) según **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

C: Caída de presión real medida en tiempo de prueba, en atmósferas (atm)

L: Longitud, en metros (m)

Ø: Diámetro, en milímetros (mm)

CRITERIO DE VALIDEZ | $C \leq \Delta P$ (Según tabla siguiente)

Tramo	Tubería			Prueba		Presión (atm)			Observaciones
	Ø (mm)	Material	L (m)	Tiempo (min)	Método	A	B	C	

FIRMAS

Nota: Se adjuntará al Acta un croquis indicativo del tramo de tubería sobre el que se realiza la prueba.

ACTA DE PRUEBAS CON AGUA DE PÉRDIDA DE VOLUMEN EN CONDUCCIONES EN LÁMINA LIBRE

SUBDIRECCIÓN:

ÁREA: FECHA:

OBRA:

CONTRATISTA:

DIRECTOR DE OBRA:

PROMOTOR:

CÓDIGO DE MANÓMETRO UTILIZADO:

ASISTENTES:

D. En representación de:

D. En representación de:

D. En representación de:

PRUEBA CON AGUA DE PÉRDIDA DE VOLUMEN

(Según UNE-EN 1610. Apartado 13.3)

A: Presión Máxima de Diseño, MDP, en atmósferas (atm)
B: Presión de prueba de la red, STP, en atmósferas (atm)

Máxima: 0,50 atm
Mínima: 0,10 atm

C: Caída de presión real medida en una hora, en atmósferas (atm)
L: Longitud, en metros (m)
Ø: Diámetro, en milímetros (mm)
ΔV: Volumen final suministrado, en litros (l)
$\Delta V_{máx}$: Pérdida admisible, en litros (l)

CRITERIO DE VALIDEZ $\Delta V \leq \Delta V_{máx}$

Tramo	Tubería			Presión (atm)			Volumen (l)		Observaciones
	Ø (mm)	Material	L (m)	A	B	C	ΔV	$\Delta V_{máx}$	

FIRMAS

Nota: Se adjuntará al Acta un croquis indicativo del tramo de tubería sobre el que se realiza la prueba.

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA EN CONDUCCIONES BAJO PRESIÓN CON GOLPE DE ARIETE CALCULADO

SUBDIRECCIÓN:
ÁREA: FECHA:

OBRA:
CONTRATISTA:
DIRECTOR DE OBRA:
PROMOTOR:

CÓDIGO DE MANÓMETRO/CAUDALÍMETRO UTILIZADO:

ASISTENTES:

D. En representación de:
D. En representación de:
D. En representación de:

PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA PARA GOLPE DE ARIETE CALCULADO

(Según UNE-EN 805. Apartado 11.3)

Ø: Diámetro (mm)
L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m)

A: Presión Máxima de Diseño, MDPc, con golpe de ariete calculado (MPa)
B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete calculado (MPa)

$$STP = MDPc + 0{,}1$$

C: Caída de presión real medida en una hora (MPa)

ΔV: Volumen final suministrado (l)
$\Delta V_{máx}$: Pérdida admisible (l)

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_W} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

V	Volumen del tramo de conducción en prueba (l)
ΔP	Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa)
E	Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)
E_W	Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \cdot 10^3$ MPa)
ID	Diámetro interior de la conducción (mm)
e	Espesor nominal de la conducción (mm)
1,2	Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

CRITERIOS DE VALIDEZ

Prueba de caída de presión: $C \leq 0{,}02$ MPa
Prueba de pérdida de agua: $\Delta V \leq \Delta V_{máx}$

Tramo	Tubería			Presión (MPa)			Volumen (l)		Observaciones
	Material	Ø (mm)	L (m)	A	B	C	ΔV	$\Delta V_{máx}$	

FIRMAS

Nota: Se adjuntará al Acta un croquis indicativo del tramo de tubería sobre el que se realiza la prueba.

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA EN CONDUCCIONES BAJO PRESIÓN CON GOLPE DE ARIETE ESTIMADO

SUBDIRECCIÓN:
ÁREA: FECHA:

OBRA:
CONTRATISTA:
DIRECTOR DE OBRA:
PROMOTOR:

CÓDIGO DE MANÓMETRO/CAUDALÍMETRO UTILIZADO:

ASISTENTES:

D. En representación de:
D. En representación de:
D. En representación de:

PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA PARA GOLPE DE ARIETE ESTIMADO

(Según UNE-EN 805. Apartado 11.3)

Ø: Diámetro (mm)
L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m)

A: Presión Máxima de Diseño, MDPa, con golpe de ariete estimado (MPa)
B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete estimado (MPa)
El menor de los valores siguientes:
STP = MDPa + 0,5
STP = MDPa x 1,5
C: Caída de presión real medida en una hora (MPa)

ΔV: Volumen final suministrado (l)
$\Delta V_{máx}$: Pérdida admisible (l)

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_W} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

V	Volumen del tramo de conducción en prueba (l)
ΔP	Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa)
E	Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)
E_W	Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \cdot 10^3$ MPa)
ID	Diámetro interior de la conducción (mm)
e	Espesor nominal de la conducción (mm)
1,2	Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

CRITERIOS DE VALIDEZ

Prueba de caída de presión: $C \leq 0{,}02$ MPa
Prueba de pérdida de agua: $\Delta V \leq \Delta V_{máx}$

Tramo	Tubería			Presión (MPa)			Volumen (l)		Observaciones
	Material	Ø (mm)	L (m)	A	B	C	ΔV	$\Delta V_{máx}$	

FIRMAS

<u>Nota</u>: Se adjuntará al Acta un croquis indicativo del tramo de tubería sobre el que se realiza la prueba.

ANEJO - 17

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO 4
2. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE 4
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
4. MARCO LEGISLATIVO 9
5. DEFINICIONES 12
6. CONTENIDO DEL DOCUMENTO 13
7. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS 14
7.1. ESTIMACIÓN DE RCD NIVEL I 14
7.2. ESTIMACIÓN DE RCD DE NIVEL II 15
7.2.1. RCD DE NIVEL II GENERDOS EN FASE DE DEMOLICIÓN 15
7.2.2. RCD DE NIVEL II GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 17
8. GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS. 18
8.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL 18
8.2. MEDIDAS PARA LA MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS 19
8.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU 19
8.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 20
8.4.1. PREVISIÓN SDE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN 24
8.4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN 25
8.5. MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS 26
9. INSTALACIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 27
10. DESTINO FINAL DE RESIDUOS GENERADOS 29
10.1. DESTINO FINAL DE RCD NIVEL I 29
10.2. DESTINO FINAL DE RCD NIVEL II 30
10.3. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS URBANOS (RU) 30
10.4. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP) 31
10.5. INSTALACIONES PRÓXIMAS A LAS OBRAS 34
11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS 34
11.1. CON CARÁCTER GENERAL 34
11.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE COSNTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 34
11.1.2. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES 35
11.1.3. CONSTITUCIÓN Y DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA 36
11.1.4. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS 37

11.1.5. CONTROL DOCUMENTAL 37
11.2. CON CARÁCTER PARTICULAR 38
11.2.1. LIMPIEZA DE LAS OBRAS 38
11.2.2. PROMOCIÓN DE LAS MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS 38
11.2.3. ADQUISICIÓN DE MATERIALES 38
11.2.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES 39
11.2.5. DEPÓSITO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 39
11.2.6. SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 40
11.2.7. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 40
11.2.8. RESIDUOS PELIGROSOS 41
11.2.9. RESIDUOS QUÍMICOS 41
11.2.10. RESIDUOS URBANOS 41
12. VALORACIÓN DE COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 41
ANEXO 1 DEPÓSITOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 42
ANEXO 2 GESTORES DE RCD AUTORIZADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID .. 45

1. OBJETO

Con el presente documento se identifican y valoran los distintos factores ambiental, arqueológicos y patrimoniales, y se definen los elementos de control y corrección necesarios para la ejecución de las obras.

El Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las medidas, equipamiento y personal necesario para la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos sólidos o líquidos generados en las obras, con el fin de proteger la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia.

Se entiende por Residuo de Construcción y Demolición (RCD), cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en el artículo 2.as) de la Ley 7/2022, de 8 de abril, que se genere en una obra de construcción o demolición.

Los residuos se clasifican en dos grandes grupos: residuos no peligrosos y residuos peligrosos. La mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición se incluyen dentro del primer grupo. Su recogida de una forma no selectiva o una mala gestión provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que pueden dar lugar a residuos peligrosos en su conjunto, impidiendo su aprovechamiento posterior o su envío a vertederos sin barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

Este estudio servirá, asimismo, de base al contratista que resulte adjudicatario de las obras para la redacción del Plan de Gestión de Residuos, que deberá presentar al Director de Obra previo inicio de la misma. Éste deberá indicar cómo llevar a cabo las obligaciones que le correspondan con relación a los Residuos de Construcción y Demolición que se vayan a producir en obra conforme al Artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

2. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

La redacción del presente documento se realiza conforme a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y se determinan las obligaciones y responsabilidades de los productores y poseedores de los mismos, al objeto de garantizar una correcta gestión de los residuos generados durante los trabajos de las obras del Proyecto.

De acuerdo con lo previsto en este Real Decreto, la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid se regula conforme a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

Entre las obligaciones que se imponen al productor de residuos destaca la inclusión en el Proyecto de obra de un Estudio de Gestión de los Residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto de los residuos generados, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del Proyecto.

Complementando a este Real Decreto, se considera lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, cuyo objeto es regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y

gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Tiene asimismo como objetivo regular el régimen jurídico de los suelos contaminados.

El Real Decreto 105/2008 es de aplicación a los residuos de construcción y demolición con excepción de:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

Las medidas previstas en el Real Decreto 105/2008, salvo lo referido en el artículo 4.1.a), no serán aplicables a los excedentes generados en excavaciones y demoliciones de obras de titularidad pública, a los que será de aplicación lo previsto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Asimismo, a los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación este real decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

Se tendrá en consideración lo establecido en la Orden APM/1007/2017 para aquellos casos en los que se planifique la utilización de materiales naturales excavados en obras distintas a aquéllas en las que se generaron y en operaciones de relleno, sin necesidad de que se solicite autorización de gestor de residuos por parte de las personas físicas o jurídicas que llevarán a cabo operaciones de valorización.

Por otra parte, señalar que los residuos de construcción y demolición que tengan la consideración de peligrosos se regirán por su legislación específica.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

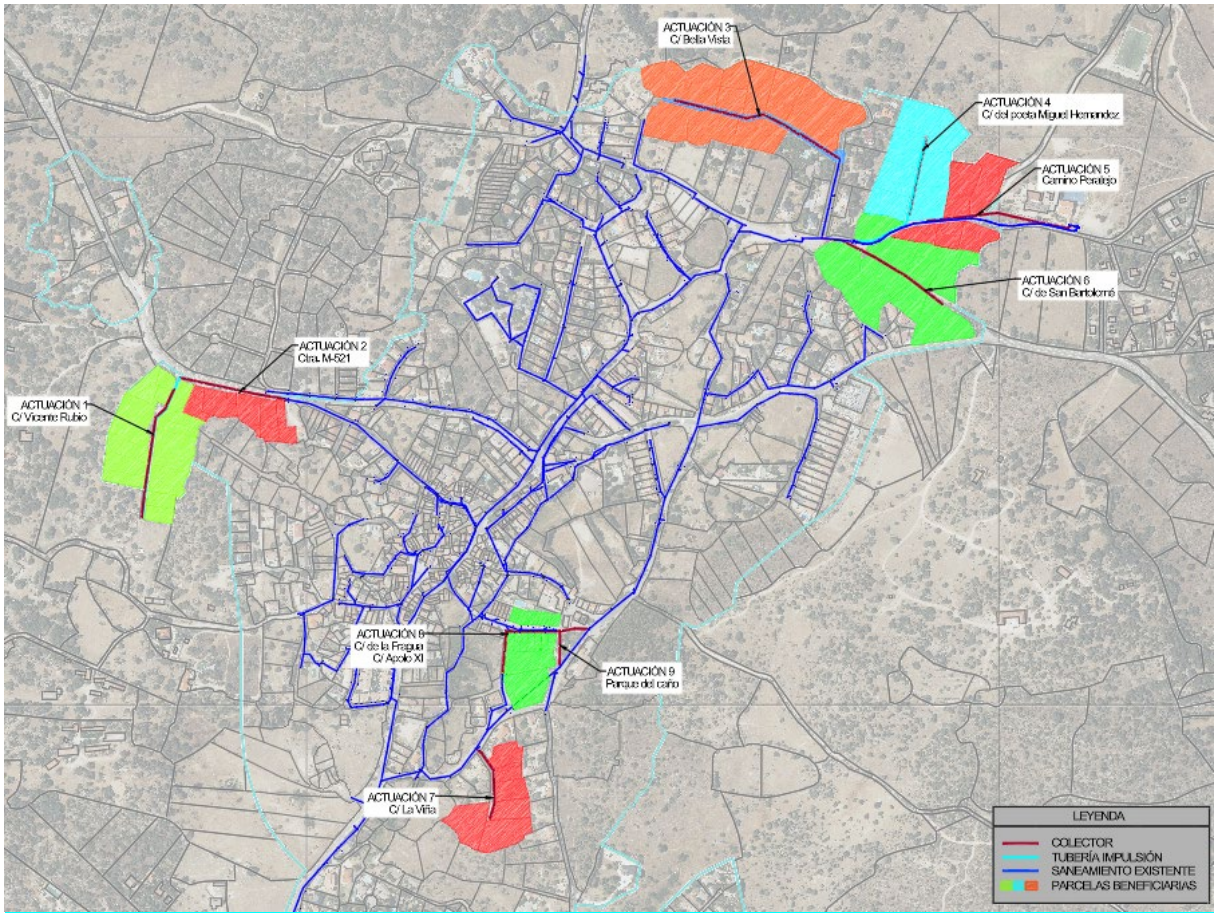
Las actuaciones incluidas en el presente proyecto son:

CÓDIGO PROYECTO	TIPO ACTUACIÓN	UBICACIÓN
Actuación 1	Colector 1	**Calle Vicente Rubio**
	Tubería Impulsión 1	
Actuación 2	Colector 2	**M-521**
Actuación 3	Colector 3	**Calle Bella Vista**
	Tubería Impulsión 2	
Actuación 4	Colector 4	**Calle del Poeta Miguel Hernández**
	Tubería Impulsión 3	
Actuación 5	Colector 5	**Camino Peralejo**
Actuación 6	Colector 6	**Calle de San Bartolomé.**
Actuación 7	Colector 7	**Calle de la Viña**
Actuación 8	Colector 8	**Calle de la Fragua / Calle Apolo 11**
	Colector Pluviales 9	
Actuación 9	Colector 10	**Parque del Caño**

- **Actuación 01:** Calle Vicente Rubio. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior.
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro de la actuación 02 donde rompe carga.
- **Actuación 02:** Carretera M-521. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El primer pozo de registro recoge las aguas de la actuación 01, donde rompe carga la tubería de impulsión. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RA-17.
- **Actuación 03:** Calle Bella Vista. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta un pozo de registro existente P.43RB-76 donde rompe carga.
- **Actuación 04:** Calle del poeta Miguel Hernandez. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro.
  - Nueva EBAR que recoja las aguas transportadas por el colector anterior
  - Nueva tubería de impulsión hasta una arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 donde rompe carga.
- **Actuación 05:** Camino Peralejo. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.43RB-6.
- **Actuación 06:** Calle de San Bartolomé. Se compone de las siguientes actuaciones:

  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro de nueva ejecución sobre la conducción existente de Ø550 mm entre la arqueta de rotura existente SCR.43RB-2 y el pozo de registro existente P.43RB-72.
- **Actuación 07:** Calle de la Viña. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-25.
- **Actuación 08:** Calle de la Fragua y calle Apolo 11. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 y de Ø500 mm de aguas residuales domiciliarias con sus pozos de registro. El nuevo colector sale del pozo existente P.53AB-48. El colector llega a un pozo de registro existente, P.53AB-30, en la calle Apolo 11. A partir de este pozo el colector proyectado Ø500 mm es de sustitución del antiguo colector, manteniendo los pozos existentes P.53AB-29 y P.53AB-28.
    También se proyecta un nuevo colector Ø500 mm para conectar los pozos P.53AB-28 y P.53AB-31.
    Hay que anular salidas en los pozos P.53AB-48 y P.53AB-28.
  - Nueva rejilla en la calle Fuente de la Zorra y nuevo colector Ø400 mm que lleve las aguas pluviales de escorrentía desde esa nueva rejilla al pozo existente P.53AB-13.
  - Modificación de las acometidas domiciliarias existentes para llevarlas al nuevo colector proyectado. Para conectar las acometidas domiciliarias existentes a los pozos de registro del nuevo colector se utilizarán arquetas ciegas.
- **Actuación 09:** Parque del Caño. Se compone de las siguientes actuaciones:
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-46 en la calle de los Caños con un pozo de registro de nueva ejecución de la actuación 08 en la calle de la Fragua. Se anulará la salida de ese pozo de registro P.53AB-46 del colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.
  - Nuevo colector de Ø400 mm que conecte el pozo de registro existente P.53AB-7 con el pozo de registro existente P.53AB-46. A su vez se anulará dentro del pozo P.53AB-7 la salida del colector existente de Ø280 mm que se conecta con el colector existente de Ø400 mm que pasa por debajo de la parcela del polideportivo.

A continuación, se adjunta esquema de actuaciones:



Esquema de la ubicación de las 9 actuaciones a realizar en el presente proyecto. Se ha sombreado las parcelas afectadas por las actuaciones.

4. MARCO LEGISLATIVO

Legislación nacional

- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron (BOE núm. 254, de 21 de octubre de 2017).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE núm. 176, de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (BOE núm. 316, de 31 de diciembre de 2016).
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del Anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados (BOE núm. 115, de 12 de mayo de 2016).
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 (BOE núm. 297, de 12 de diciembre de 2015).
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (BOE núm. 177, de 25 de julio de 2015).
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado (BOE núm. 83, de 7 de abril de 2015).
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (BOE núm. 45, de 21 de febrero de 2015).
- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020 (BOE núm. 20, de 23 de enero de 2014).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE núm. 140, de 12 de junio de 2013).
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los Anexo I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE núm. 97, de 23 de abril de 2013).
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente (BOE núm. 305, de 20 de diciembre de 2012).
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, de Medidas Urgentes en materia de Medio Ambiente (BOE núm. 108, de 5 de mayo de 2012).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOE núm. 85, de 9 de abril de 2022).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero (BOE núm. 185, de 1 de agosto de 2009).

- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH) (BOE núm. 266, de 4 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38, de 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 106/2008 de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (BOE núm. 37, de 12 de febrero de 2008).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE núm. 86, de 11 de abril de 2006).
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero (BOE núm. 11, de 13 de enero de 2006).
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso (BOE núm. 2, de 3 de enero de 2006).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE núm. 15, de 18 de enero de 2005).
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE núm. 54, de 4 de marzo de 2003).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002).
- Real Decreto 1481/2001, de 27 diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE núm. 25, de 29 de enero de 2002).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases (BOE núm. 104, de 1 de mayo de 1998).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE núm. 160, de 5 de julio de 1997).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases (BOE núm. 99, de 25 de abril de 1997).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE de 6 de febrero de 1991).
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOE núm. 182, de 30 de julio de 1988).

Legislación autonómica

- Orden 2305/2014, de 3 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se modifican los Anexos del Decreto 193/1998, de 20 de noviembre, por el que se regula, en la Comunidad de Madrid, la utilización de lodos de depuradora en agricultura, para adecuarlo a las necesidades informativas

de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOCM núm. 25, de 30 de enero de 2015).

- Resolución de 27 de diciembre de 2012, de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, por la que se hace público el Acuerdo del Consejo de Gobierno, de 27 de diciembre de 2012, por el que se adapta el Plan Regional de Residuos Urbanos incluido en la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid (2006-2016) (BOCM núm. 311, de 31 de diciembre de 2012).
- Orden de 7 de noviembre de 2012, de la Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece la obligación de presentación y pago por vía telemática a través de Internet del impuesto sobre residuos, modelo 670 (BOCM núm. 217, de 13 de noviembre de 2012).
- Resolución de 23 de diciembre de 2010, de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de Comunidad de Madrid, por la que se hace público el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 16 de diciembre de 2010, por el que se adecuan los plazos para los años 2011 y 2012 del Plan Regional de Residuos Urbanos incluido en la estrategia de residuos de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 27, de 2 de febrero de 2011).
- Resolución de 27 de noviembre de 2009, de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se hace público el Acuerdo de 13 de noviembre de 2008, del Consejo de Gobierno, por el que se procede a la rectificación de los plazos establecidos en la estrategia de residuos, aprobada por Acuerdo de 18 de octubre de 2007, del Consejo de Gobierno, relativos al Plan Regional de Residuos Urbanos de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 292, de 9 de diciembre de 2009).
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 186, de 7 de agosto de 2009).
- Acuerdo de 18 de octubre de 2007, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 263, de 5 de noviembre de 2007).
- Orden 568/2007, de 30 de marzo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se acuerda la uniformidad de los servicios para la gestión y eliminación de residuos sanitarios específicos y se declara de gestión centralizada su contratación. (BOCM núm. 95, de 23 de abril de 2007. Corrección de errores en BOCM núm. 95, de 23 de abril de 2007).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 76, de 31 de marzo de 2003).
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos (BOCM núm. 76, de 31 de marzo de 2003).
- Orden 1279/2000, de 22 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se desarrolla la regulación de la Tasa por eliminación de residuos urbanos o municipales en Instalaciones de Transferencia o Eliminación de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 73, de 27 de marzo de 2000).
- Decreto 83/1999, de 3 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se regulan las actividades de producción y de gestión de residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid. (BOCM núm. 139, de 14 de junio de 1999. Corrección de errores en BOCM núm. 154, de 1 de julio de 1999).

- Decreto 4/1991, de 10 de enero, del Consejo de Gobierno, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOCM núm. 29, de 4 de febrero de 1991).

Otra documentación de referencia

- Catálogo de residuos utilizables en la construcción. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento (http://www.cedexmateriales.es/).
- Manual de Minimización y Gestión de los Residuos en las Obras de Construcción y Demolición. Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea para el Proyecto Life 98/351.
- Plan de Gestión de Residuos en las obras de construcción y demolición. Institut de Tecnología de la Construcció de Catalunya (ITeC)

5. DEFINICIONES

Los residuos se definen según el Artículo 2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular como:

- **Residuo**: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuos domésticos**: residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.
- **Residuo peligroso**: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

Conforme al Artículo 2 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición se define:

- **Residuo de construcción y demolición**: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, de 21 de abril (derogada por la Ley 27/2022), se genere en una obra de construcción o demolición.
- **Residuo inerte**: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Se define **obra de construcción o demolición** como la actividad consistente en:

- La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerta, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
- La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos,

con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición conforme a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid:

- **Residuos de construcción y demolición de Nivel I**: Residuos generados de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- **Residuos de construcción y demolición de Nivel II**: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción que no son aptos para ser utilizados en procesos de restauración directamente.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, los residuos de construcción y demolición de Nivel I no son, por lo tanto, residuos en un sentido estricto, al tratarse de material pétreo no contaminado que puede ser reutilizado en otras obras como material de relleno, en la restauración de áreas degradada, en el sellado de vertederos, etc.

Los residuos de Nivel II se suelen subclasificar a su vez, en residuos de naturaleza pétrea, no pétrea y potencialmente peligrosos. La gestión de estos residuos puede llevarse a cabo mediante segregación en la obra de los distintos materiales y posterior entrega a gestores autorizados; o entregándolos a una empresa de clasificación autorizada. En éstas se separan residuos valorizables y no valorizables. La parte no valorizable se destina a vertedero autorizado.

Los agentes intervinientes en la gestión de residuos se definen conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, como:

- **Productor de residuos de construcción y demolición**:

  1º. Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción y demolición.

  2º. Persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

- **Poseedor de residuos de construcción y demolición**: persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos a excepción de los trabajadores por cuenta ajena.

Se define gestor de residuos conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril:

- **Gestor de residuos**: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

6. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Atendiendo a lo estipulado en el artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente documento cuyo contenido se detalla a continuación:

1. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER).
2. Medidas de minimización y prevención de residuos generados en la obra.
3. Medidas para la separación de los residuos en obra.
4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
5. Prescripciones técnicas en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

7. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Los Residuos de Construcción y Demolición generados son los señalados a continuación de la Lista Europea de Residuos (LER), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y posteriormente adoptada por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

En las obras objeto del presente Proyecto se estima que se generarán por su origen los siguientes tipos de residuos:

- RCD de Nivel I (No peligrosos)
  - Residuos procedentes de la excavación
- RCD de Nivel II (No peligrosos, peligrosos y residuos urbanos)
  - Residuos generados por las demoliciones
  - Residuos procedentes de las obras

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y que requieran, por tanto, un tratamiento especial.

En los apartados siguientes se especifican los tipos de residuos estimados según su procedencia y se cuantifican en peso y volumen

7.1. ESTIMACIÓN DE RCD NIVEL I

El volumen de las tierras y piedras limpias de excavación se obtiene directamente de las mediciones efectuadas en el Proyecto.

Las tierras a gestionar serán las procedentes de las zanjas, arquetas y pozos, así como las extraídas para la ejecución de los depósitos. Parte de las tierras serán reutilizadas en obra y una fracción de las mismas será trasportada a vertedero.

A.1 RCD NIVEL I				
1.1 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Código LER	**Descripción**	**Volumen (m^3)**	**Densidad tipo (t/m^3)**	**Peso (t)**
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	12.336,39	1,5	8.224,26

17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05			
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07			

7.2. ESTIMACIÓN DE RCD DE NIVEL II

7.2.1. RCD DE NIVEL II GENERDOS EN FASE DE DEMOLICIÓN

Los residuos de construcción y demolición generados por las demoliciones necesarias para ejecutar el presente Proyecto se han obtenido directamente de las mediciones del Proyecto.

Estos residuos corresponden a la demolición de las afecciones a caminos, zonas verdes, cerramientos, firmes, acerados, y resto de mobiliario urbano, que se repondrá posteriormente.

En la siguiente tabla se lista los residuos generados por las actividades de demolición:

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06			
PROCEDENCIA	MEDICIÓN A DEMOLER	CANTIDAD GENERADA	
		m3	Tn
1. Demolición Cerramientos	-	4,58	5,50
2. Demolición de pozos de saneamiento/ abastecimientos existentes	7 ud	21,00	25,20
3. Demolición de imbornal	12 ud	6,00	7,20
4. Levantado solado de acera y base de hormigón	49,36 m2	14,81	17,77
	TOTAL generado	**46,39**	**55,67**

17 01 07 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01			
PROCEDENCIA	MEDICIÓN A DEMOLER	CANTIDAD GENERADA	
		m3	Tn
1. Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico	32.306,35 m2	323,06	484,59
	TOTAL generado	**323,06**	**484,59**

02 01 07 RESIDUOS DE LA SILVICULTURA			
PROCEDENCIA	MEDICIÓN A DEMOLER	CANTIDAD GENERADA	
		m3	Tn
1. Tala y desbroce de Gen.Ulmus.	6	3,00	2,25
	TOTAL generado	**3,00**	**2,25**

17 04 07 Metales mezclados			
PROCEDENCIA	MEDICIÓN A DEMOLER	CANTIDAD GENERADA	
		m3	Tn
1. Levantado y reposición de alambrada	4	4,00	0,40
	TOTAL generado	**4,00**	**3,00**

17 01 01 Hormigón			
PROCEDENCIA	MEDICIÓN A DEMOLER	CANTIDAD GENERADA	
		m3	Tn
1. Demolición de bordillo	46,854 m2	4,68	5,62
2. Levantado firme base hormigón	-	550,20	660,24
3. Demolición losa hormigón compresor	-	8,00	9,60
	TOTAL generado	**554,88**	**665,85**

19 12 04 Plástico y caucho			
PROCEDENCIA	MEDICIÓN A DEMOLER	CANTIDAD GENERADA	
		m3	Tn
1. Levantado firme de suelo caucho	-	1,23	0,92
	TOTAL generado	**1,23**	**0,92**

17 02 03 Plástico			
PROCEDENCIA	MEDICIÓN A DEMOLER	CANTIDAD GENERADA	
		m3	Tn
1. Demolición de colector de saneamiento enterrado	53,73 m	8,06	6,05
	TOTAL generado	**8,06**	**6,05**

17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03			
PROCEDENCIA	MEDICIÓN A DEMOLER	CANTIDAD GENERADA	
		m3	Tn
1. Levantado firme de base granular	-	92,87	92,87
	TOTAL generado	**92,87**	**92,87**

El volumen total de los residuos de demolición de Nivel II en el proyecto es de 1.033,48 m^3.

7.2.2. RCD DE NIVEL II GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Para estimar el volumen de los residuos generados por las obras, se ha tomado como referencia el "Plan de Gestión de Residuos en las obras de construcción y demolición", obra editada por ITeC (Institut de Tecnología de la Construcció de Catalunya).

Relación m^3 residuo / m^2 construido	
Fase de estructuras	0,01500 m^3/ m^2 construido (encofrado de
	0,00825 m^3/ m^2 construido (encofrado metálico)
Fase de cerramientos	0,05500 m^3/ m^2 construido
Fase de acabados	0,05000 m^3/ m^2 construido
Total	**0,1200 m^3/ m^2 construido**

Tipo de construcción	Superficie (m^2)	m^3/ m^2	Volumen aparente (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
Zona de Estructuras (Arquetas, pozos y EBARs)	130,00	0,12	15,6	1,25	12,48
Zona de Conducciones	1945,00	0,03	58,35	1,25	46,68
TOTAL	2075,00	-	73,95	-	59,16

Para la estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, se han tenido en cuenta los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición media en peso de los RCD que van a sus vertederos (Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006) en ausencia de datos más contrastados.

Según el citado Plan Nacional, los porcentajes en peso son los siguientes:

RESIDUO	PORCENTAJE EN PESO
Escombros	75%
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54%
Hormigón	12%
Piedra	5%
Arena, grava y otros áridos	4%
Madera	4%
Vidrio	0,5%
Plástico	1,5%
Metales	2,5%
Asfalto	5%

Yeso	0,2%
Papel	0,3%
Basura	7%
Otros	4%

Por lo tanto, el volumen de RCD's generados será:

	%	Tn	d	V
A.2.: RCDs Nivel II				
Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	5,00%	2,96	2,00	1,48
2. Madera	4,00%	2,37	0,60	3,94
3. Metales	2,50%	1,48	1,50	0,99
4. Papel y cartón	0,30%	0,18	0,90	0,20
5. Plástico	1,50%	0,89	0,90	0,99
6. Vidrio	0,50%	0,30	1,50	0,20
7. Yeso	0,20%	0,12	1,20	0,10
TOTAL estimación	**14,00%**	**8,28**		**7,89**
Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	9,00%	5,32	1,50	3,55
2. Hormigón	12,00%	7,10	1,50	4,73
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54,00%	31,95	1,50	21,30
TOTAL estimación	**75,00%**	**44,37**		**29,58**
Potencialmente peligrosos y otros				
1. Potencialmente peligrosos y otros	4,00%	2,37	2,00	1,18
2.Basuras	7,00%	4,14	1,50	2,76
TOTAL estimación	**11,00%**	**6,51**		**3,94**

El total de los residuos de construcción estimados de Nivel II en el proyecto es de 41,41 m^3.

8. GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS.

El coste de la gestión de los residuos indirectos (maderas, plásticos, envases, aceites, pilas, disolventes, etc.) generados en fase de construcción será asumido por el contratista.

8.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

En cumplimiento del Artículo 8 de la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se establece la siguiente jerarquía de gestión de residuos:

a) Prevención.
b) Preparación para la reutilización.
c) Reciclado.
d) Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética.
e) Eliminación.

Se designará un responsable de residuos para el conjunto de las obras, que se encargará de la coordinación en la gestión general de los residuos.
Se llevará un registro de los residuos, en el que se indicará las cantidades, naturaleza, tipo de gestión realizada, destino final, incidencias, etc.
Aquellos residuos que sean entregados a un transportista autorizado para que se haga cargo de su traslado a una empresa de gestión de residuos, darán lugar a la cumplimentación de la correspondiente Hoja de Control y Seguimiento, de acuerdo con la Ley 7/2022, de 28 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
Los productores de residuos peligrosos estarán obligados a elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos quedando exentos de esta obligación los Pequeños Productores de Residuos Peligrosos. Se consideran Pequeños Productores de Residuos Peligrosos las industrias o actividades que generan en su proceso una cantidad anual de residuos peligrosos inferior a las 10 toneladas. Tal cantidad puede, en algunos casos, incrementarse o disminuirse en función de la peligrosidad de los residuos.

8.2. MEDIDAS PARA LA MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se señala a continuación el conjunto de medidas adoptadas al objeto de reducir:

- La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de su vida útil.
- Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
- El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

OPERACIONES PARA LA MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN	
X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RCD.
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
	Aligeramiento de los envases.
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas...
X	Optimización de la carga en los pallets.
	Suministro a granel de productos.
	Concentración de los productos.
X	Utilización de materiales con mayor vida útil.
	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
	Otros

8.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU

En base al Artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades descritas en la tabla siguiente.

Residuo	Peso según Artículo 5.5	Estimación en peso		Segregación en obra

	(t)	(t)		
Hormigón	80,00	672,95		Obligatoria
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00	87,62		Obligatoria
Metales	2,00	1,88		No obligatoria
Madera	1,00	2,37		Obligatoria
Vidrio	1,00	0,30		No obligatoria
Plásticos	0,50	7,96		Obligatoria
Papel y cartón	0,50	0,18		No obligatoria

La separación en fracciones de los residuos de construcción y demolición se llevará a cabo preferentemente dentro de la obra.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, se deberá obtener del gestor de la instalación la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en nombre del poseedor de residuos, la obligación recogida en el presente apartado.

A continuación, se señalan las medidas para la segregación in situ previstas en el presente Proyecto.

OPERACIONES PARA LA SEGREGACIÓN IN SITU	
X	Reserva de espacio en la obra para depositar las diferentes fracciones de residuos.
X	Identificación de cada contenedor/saco con el tipo de residuo al que estén destinados.
X	Previsión de contenedores/sacos para depositar las diferentes fracciones de residuos.
X	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos.
X	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej.: pétreos; madera; metales; plásticos, cartón y envases; orgánicos; peligrosos).
	Otros

8.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

En este apartado se incluyen las medidas de reutilización, valorización y eliminación de los residuos de construcción y demolición procedentes de la obra.

Tal y como se define en la Ley 07/2022 y el Manual de Minimización y Gestión de los Residuos en las Obras de Construcción y Demolición, elaborado por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea para el Proyecto Life 98/351, se entiende por reutilización, valorización y eliminación las siguientes actuaciones:

- **Reutilización**

Cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos. Se trata, por lo tanto, de recuperar elementos constructivos completos aplicando las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solo reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero si con pequeñas trasformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

- **Valorización**

Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

En consecuencia, se trata de actuaciones orientadas a dar valor a los elementos y materiales constituyentes de los residuos derivados de la construcción con el fin de aprovechar las materias, subproductos y substancias que estos contienen.

Son operaciones de separación selectiva en el mismo lugar en el que se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden ser realizadas en ese mismo lugar o en otros más específicos.

- **Eliminación**

Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

A continuación, se incluyen consideraciones de carácter general respecto a la reutilización y valorización de distintos materiales de obra.

- **Residuos procedentes de la excavación y demolición**

La tierra superficial se puede emplear para la formación del paisaje artificial de la propia obra u otra distinta: urbanización de las zonas verdes, jardines y parques y lugares en que se prevé la plantación de vegetación. También se puede emplear para la restauración de suelos contaminados, en rellenos de tierras, en terraplenes y en la reposición de perfiles de canteras abandonadas.

Esta clase de tierra se puede mezclar con otros materiales para ampliar la gama de productos resultantes y sus potenciales aplicaciones potenciales, tales como mejorar su composición con la adición de arena, fertilizantes o cortezas de árbol trituradas.

Es imprescindible el almacenamiento cuidadoso de las tierras de manera que no exista peligro de contaminación con otros residuos, no se permita la circulación de vehículos y no se formen pilas de una altura superior a dos metros que dañe su estructura. Una vez almacenada, sólo debe ser movida para reutilizarla, porque los movimientos causan su deterioro.

- **Materiales naturales excavados**

Los materiales naturales excavados se pueden emplear para uso propio dentro de la misma obra en operaciones de colmatación o relleno y en otras obras distintas a aquellas donde

se generaron en el caso de existir excedentes, conforme a la Orden APM/1007/2017. Las operaciones podrán consistir en:

- La colmatación de zonas o de huecos de un emplazamiento con el fin de mejorar el terreno para el ejercicio de sus funciones en actividades constructivas tales como obras de urbanización u otras similares.
- Operaciones de relleno, cuyo objeto es la utilización de residuos idóneos con fines de rehabilitación del terreno afectado por las actividades de las industrias extractivas, restauración de espacios degradados, acondicionamientos de caminos o vías pecuarias.

Es imprescindible asegurarse que las tierras no han sido contaminadas por usos anteriores o por las actividades desarrolladas sobre ellas.

- **Hormigón y obras de fabrica**

  Se pueden emplear en obras de edificación como árido para hormigón, para la formación del paisaje de las zonas ajardinadas comunes o como sub-bases de carreteras y relleno de terraplenes de forma, que se ahorre en el uso áridos naturales y se reduzcan los impactos asociados al transporte de los residuos al vertedero.

- **Asfalto y betún**

  Las aplicaciones del aglomerado asfáltico son diversas: para repavimentar, en bordes de carreteras o para relleno de agujeros y blandones. No obstante, para reutilizar o reciclar aglomerado asfáltico es necesario mantener la calidad del material, separándolo de otros residuos que lo pueden contaminar. Se debe prever por lo tanto de un área específica donde almacenarlo y extremar las precauciones para que no se mezcle con otros residuos.

  Cuando se extrae el asfalto del firme de la carretera hay que hacerlo de manera que quede separada la capa superficial de asfalto de otras inferiores en las que está mezclado con otros materiales. Con posterioridad, los residuos necesitarán un pretratamiento que consiste en triturarlo hasta conseguir un material de tamaño uniforme antes de reciclarlo en nuevas mezclas.

- **Metales**

  Existe una demanda permanente de metales y una industria de transformación adecuada que permite una adecuada reutilización de los metales.

  Para facilitar su reciclado, es necesario almacenarlos correctamente, separándolos de los restantes residuos y realizando una segregación selectiva de cada tipo de metal. El metal no férrico debe separase del metal férrico, dado que el valor residual varía significativamente.

- **Madera**

  Existen varias alternativas de valorización para los residuos de madera: desde la reutilización directa como elementos de arquitectónicos, a la valorización energética mediante su combustión controlada. Es imprescindible almacenar correctamente los residuos de madera dado que se consigue evitar la contaminación o los daños sufridos por el contacto con otros residuos y la pudrición de la madera, que puede convertir el residuo en no inerte. En particular debe ser protegida de la lluvia, para impedir que aumente su contenido de humedad y sea atacada por microorganismos y evitar la mezcla con otros residuos inertes que reducirán su capacidad de reciclaje.

Los productos para el tratamiento de madera considerados nocivos para la salud, convierten los residuos de madera en un material peligroso para determinadas aplicaciones. Por otro lado, si la madera ha sido infectada por insectos, puede ser necesario someterla a un tratamiento antes de reutilizarla. Asimismo, la inclusión de piezas metálicas en la madera dificulta la recuperación y transformación de los residuos de madera, por lo tanto, deben ser extraídos previamente.

- **Plásticos**

  En el sector de la construcción se producen pequeñas cantidades de plásticos, en lugares muy dispersos y se suelen presentar en malas condiciones (suciedad, presencia de otros residuos, etc.) lo que impide un correcto aprovechamiento de los mismos.

A continuación, se adjunta una tabla con las posibilidades de tratamiento y valorización de los principales residuos de construcción.

RESIDUO	VALOR MATERIAL	PROCESAMIENTO	PRODUCTOS OBTENIDOS	DESTINO DE LOS MATERIALES
Ladrillos (LER 17 01 02)	SI	Planta de reciclado de RCD	Áridos ligeros	➢ Hormigones ligeros sin finos y morteros. ➢ Hormigón no ligero en masa y armado, si el ladrillo de origen es suficientemente denso. ➢ Fabricación de productos de construcción. ➢ Camas de asiento de tuberías. ➢ Relleno en firmes de infraestructura deportiva, paisajismo y jardinería.
Tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 03)	SI	Planta de reciclado de RCD	Áridos ligeros	➢ Hormigones ligeros sin finos y morteros. ➢ Camas de asiento de tuberías. ➢ Relleno en firmes de infraestructura deportiva, paisajismo y jardinería.
Materiales pétreos (Incluyen LER 17 01 03)	SI	Machacadora (Reducción del 50% de su volumen)	Áridos ligeros	➢ Reutilización en obra (relleno de ajardinamiento de las zonas verdes adyacentes)
Hormigón (LER 17 01 01)	SI	Planta de reciclado de RCD	Zahorras, gravas y arenas	➢ Bases y subbases de carreteras, drenajes, camas de asiento de tuberías y suelos seleccionados. ➢ Hormigón en masa y armado, morteros. ➢ Fabricación de cemento. ➢ Fabricación de otros productos de construcción.

RESIDUO	VALOR MATERIAL	PROCESAMIENTO	PRODUCTOS OBTENIDOS	DESTINO DE LOS MATERIALES
Madera (LER 20 01 38) Metales (LER 20 01 40) Papel y cartón (LER 20 01 01)	SI	Reutilización en obra Empresas recicladoras	Madera. Conglomerado. Combustible.	➢ Almacenamiento en obra y en contenedores. Clasificación en función de las posibilidades de valorización. ➢ Reutilización en la propia obra. ➢ Recogida por parte del propio suministrador. ➢ Reciclados chamarileros en el caso de los metales.
Mezclas o Fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contengan sustancias peligrosas. (LER 17 01 06*)	NO	Tratamiento fisicoquímico-vertedero	No se obtienen productos útiles	➢ Destino a vertedero controlado.
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas anteriormente (LER 17 01 07*)	SI	Planta de reciclado de RCD	Áridos y materiales para obras	➢ Explanaciones, rellenos, sellado de vertederos. ➢ Hormigón para rellenos en masa, hormigón de limpieza.

A continuación, se exponen las medidas de adecuación ambiental asociadas a la reutilización, puesta en valor y de eliminación a aplicar para la protección del medio ambiente, de aplicación a las actividades a desarrollar en la obra.

8.4.1. PREVISIÓN SDE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Se señalan en la tabla siguiente las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN PREVISTAS	DESTINO INICIAL PREVISTO
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo
X	Reutilización de tierras en parte procedentes de la excavación, dragado y lodos bentoníticos.	Interno-Externo
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	Interno
	Reutilización de materiales cerámicos.	Externo
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Externo
	Reutilización de materiales metálicos.	Externo

	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN PREVISTAS	DESTINO INICIAL PREVISTO
	Otros	

8.4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

Se señalan a continuación las operaciones previstas para la valorización de los residuos.

	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN PREVISTAS
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado y a planta de reciclado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.
	Otros

Se indica en una tabla a continuación el volumen de material procesado y el volumen destinado a relleno de zanjas y trasdos y el volumen destinado a rehabilitación de caminos:

Procesamiento de material de obra	3754.017	m3
Relleno zanja y trasdos con material excavación	1853.458	m3
Rehabilitación de caminos	1200	m3
Sobran	700.559	m3

La valorización comprende exclusivamente el material de granito encontrado dentro de la excavación de la zanja del proyecto, quedando excluido el material procedente de la excavación de la zanja existente.

Se incluyen todas las operaciones necesarias para su correcta transformación: transporte, implantación y retirada de la maquinaria, así como el machaqueo, trituración y molido del material granítico hasta obtener un árido con tamaño máximo de 40 mm, apto para su utilización como relleno de la zanja o para la rehabilitación y acondicionamiento de caminos. Asimismo, se consideran incluidos los trabajos de manipulación, acopio, clasificación, consumo de energía y todos los medios auxiliares requeridos para la ejecución de la unidad de obra. La medición se efectuará sobre el perfil de la zanja previamente a su excavación, tomando como referencia el volumen de material valorizado conforme a las prescripciones del proyecto.

8.5. MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

En cumplimiento de la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, los productores de residuos peligrosos deben separar y no mezclar éstos, así como envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión.

Es recomendable que haya coincidencia geográfica en la ubicación de la zona habilitada para el mantenimiento de la maquinaria y equipos, y la destinada al almacenamiento de los residuos considerados peligrosos.

Se debe evitar transportar este tipo de residuos dentro de la obra o en sus proximidades. De hacerlo se tomarán las medidas necesarias que garanticen que no se producirán caídas de carga, derrames, etc.

El etiquetado de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos será conforme al Artículo 21 d) y e) de la Ley 07/2022.

Los productores de residuos peligrosos deberán cumplir las obligaciones recogidas en el Artículo 20 y 21 de la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

- Separar y almacenar adecuadamente los residuos y no mezclarlos.
- Envasar y etiquetar los recipientes de forma correcta de acuerdo con la normativa establecida.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y del destino de los mismos. Este registro, que contendrá los datos correspondientes a los últimos 5 años, deberá permanecer en el centro productor a disposición de la autoridad competente.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuada gestión.
- Presentar una Memoria anual de actividades ante la Consejería competente en materia de medio ambiente en la que se deberán especificar, como mínimo, la cantidad de residuos peligrosos producidos, así como la naturaleza y el destino de los mismos (No será exigible para los Pequeños Productores de Residuos Peligrosos).
- Realizar y presentar cada dos años a la Consejería competente en materia de medio ambiente una Auditoría Ambiental realizada por una de las Entidades inscritas en el Registro de Entidades de Control Ambiental. La Auditoría, cuyo contenido se establecerá reglamentariamente, incluirá al menos la evaluación del grado de cumplimiento de los condicionantes de la autorización, del Plan de Autocontrol y del Estudio de Minimización. Asimismo, incluirá la información económica derivada de las responsabilidades de naturaleza medioambiental, entendiéndose por éstas las surgidas por actuaciones para prevenir, reducir o reparar el daño sobre el medio ambiente, determinadas por una disposición legal o contractual o por una obligación implícita o tácita. Esta obligación no será exigible a las empresas adheridas con carácter voluntario al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medio Ambientales (EMAS) (No será exigible para los Pequeños Productores de Residuos Peligrosos).
- Informar inmediatamente a la Consejería competente en materia de medio ambiente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Presentar con carácter cuatrienal a la Consejería competente en materia de medio ambiente un Estudio de minimización de los residuos peligrosos por unidad producida, comprometiéndose a reducir la generación de aquéllos en la medida de sus posibilidades, siempre que los residuos se generen en un proceso de producción.

- Adoptar "buenas prácticas" que permitan reducir la producción de residuos peligrosos.

Se intentará, en la medida de lo posible, realizar las operaciones de mantenimiento de la maquinaria en talleres concertados con algún gestor de residuos autorizado, exigiendo comprobantes a los operarios de cada máquina. Si ello no fuera posible, se realizarán en el parque de maquinaria, en una zona especialmente habilitada para este fin. Con objeto de minimizar las consecuencias de los vertidos accidentales de sustancias contaminantes que se produzcan en esta zona auxiliar de obra, con la posible afección al sistema hidrológico y los suelos, se estudiará la pertinencia de la adopción de todas o de alguna de las siguientes medidas:

- Se impermeabilizará su superficie mediante la construcción de losas de hormigón.
- Se ejecutarán a lo largo de todo su perímetro cunetas impermeabilizadas, que desaguarán a una balsa de decantación dotada de sistema de retención de sustancias contaminantes.
- Dicha balsa se instalará en el punto más bajo de la zona auxiliar.
- Al final de las obras se desmantelarán estas instalaciones, restaurando su estado inicial.

Si fuera necesario almacenar residuos en la propia zona de obras, se construirá para ello una caseta en un lugar adecuado, perfectamente señalizada, donde se almacenarán los residuos peligrosos generados. El almacenamiento no excederá nunca los seis meses, realizándose siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad, sin fugas o roturas. Una vez llenos se cerrarán herméticamente a la espera de que un transportista autorizado pase a recogerlos, para remitirlos a gestor autorizado.

9. INSTALACIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

El recinto de las obras deberá disponer de un punto limpio donde se depositarán los residuos para su gestión por un gestor autorizado. Éstos estarán diseñados acordes al objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales sobrantes.

Para cada punto limpio se definirá su zona de influencia, se dotará de señalización adecuada y, en su caso, se organizará el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal, etc.). El área de influencia abarcará el conjunto de la obra o actividad. En cada una se procederá a señalar los puntos de recogida en número y distancia suficientes para facilitar la utilización de los puntos limpios y facilitar el transporte hasta ellos.

Para los residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consistirá en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de residuo y contiguos a las áreas más características del Proyecto. Los contenedores podrán ser de tipo urbano para facilitar la descarga.

Los contenedores serán seleccionados en función de la clase, volumen y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo. Estos dispositivos serán, en cualquier caso, impermeables.

Según la movilidad se distinguirán dos clases de contenedores: aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco movibles, y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño y mayor movilidad.

Los contenedores que alberguen residuos peligrosos deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados y con capacidad para soportar la presión mecánica de los contenedores.

Para un fácil y correcto funcionamiento de los puntos limpios, se potenciará la distinción visual, colocando contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Se propone el siguiente sistema de colores:

COLOR CONTENEDOR		CONTENIDO DEL CONTENEDOR
	Verde	Vidrio
	Azul	Papel y cartón
	Amarillo	Envases y plásticos
	Marrón	Madera
	Blanco	Residuos orgánicos
	Rojo	Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, tóner, absorbentes
	Morado	Pilas alcalinas y pilas botón
	Gris	Metal

La ubicación de los puntos limpios coincidirá, preferentemente, con las áreas del parque de maquinaria e instalaciones de obra, así como en aquellas áreas destacables por una actividad importante y prolongada además de aquellas que así se determine.

Como mínimo, se establecerá un punto limpio en las áreas citadas con los siguientes contenedores:

- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos.
- Contenedor abierto para maderas.
- Contenedores con tapa para residuos orgánicos.
- Depósitos estancos, techados y etiquetados preparados para residuos peligrosos.
- Contenedor estanco sobre terreno preparado para residuos inertes.

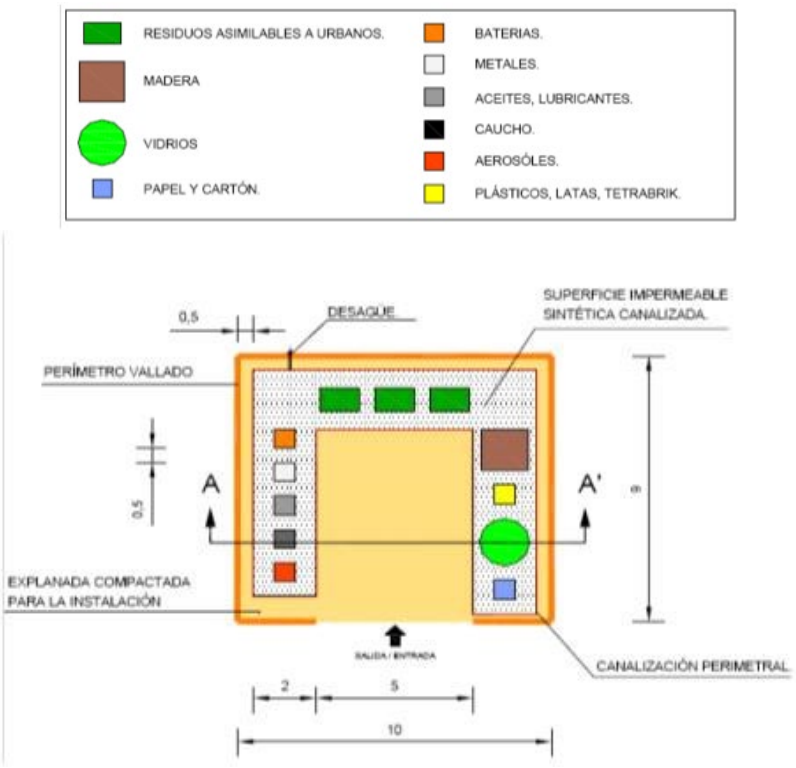
Cada contenedor definirá una zona de acción o influencia donde se distribuirán, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida). Los puntos de recogida deberán localizarse de manera que ofrezcan una máxima funcionalidad y eficiencia. La recogida de los residuos acumulados en los puntos de retirada y su traslado a los puntos limpios contará con personal y medios específicos para esta tarea. El correcto funcionamiento de este sistema no descarta una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada, directa o indirectamente. Con carácter general, al término de la vida útil de cada punto limpio o al terminar la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

En cualquier caso, se cumplirán la normativa vigente de retirada de basuras urbanas dentro del servicio de recogida periódico y selectivo, de forma que todos los residuos sean gestionados por gestor autorizado. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra y del momento de operación, así como de la localización de los puntos limpios antes descritos.

El perímetro del punto limpio estará vallado siendo impermeabilizada la superficie coincidente con el parque de maquinaria y zonas susceptibles de generar riesgos de contaminación del suelo o las aguas subterráneas.

Las instalaciones auxiliares contarán además con el oportuno sistema de recogida de aguas de escorrentía que las conduzca a la balsa de decantación y desengrasado.

A continuación, se muestra un esquema de las instalaciones previstas:



10. DESTINO FINAL DE RESIDUOS GENERADOS

10.1. DESTINO FINAL DE RCD NIVEL I

Los posibles destinos finales para los excedentes de tierras y residuos inertes, a los que sean de aplicación, serán, en orden de preferencia:

- Reutilización en la propia obra.
- Huecos de los frentes agotados de las canteras y yacimientos utilizados en las obras o próximos al ámbito de actuación.
- Como rellenos en obras públicas realizadas en el entorno del ámbito de actuación.
- Valorización por gestor autorizado.
- Depósito en vertedero de inertes, localizado lo más próximo posible de las obras.

En aplicación de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se procederá durante las obras la clasificación de los residuos procedentes de la excavación y su traslado una vez clasificados en fracciones, según dicho real decreto, a una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición.

Conforme a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, se prohíbe el depósito en vertederos de RCD susceptibles de valorizar que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento.

La Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron, será de aplicación a los residuos no peligrosos consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de obras de construcción o demolición incluidas en el código LER 17 05 04. Quedan excluidos, por lo tanto, los materiales que se encuentren mezclados con otros distintos a materiales naturales y aquellos que procedan de suelos que hayan soportado alguna de las actividades potencialmente contaminantes definidas en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.

Estos materiales sólo podrán utilizarse, en operaciones de valorización en sustitución de otros materiales que no sean residuos cumpliendo la misma función en:

a) Obras de construcción, consistentes en la colmatación de zonas o de huecos de un emplazamiento con el fin de mejorar el terreno para el ejercicio de sus funciones en actividades constructivas tales como obras de urbanización u otras similares, incluido la construcción de obras de tierra como terraplenes y similares.
b) Operaciones de relleno, cuyo objeto es la utilización de residuos idóneos con fines de rehabilitación del terreno afectado por las actividades de las industrias extractivas, restauración de espacios degradados, acondicionamientos de caminos o vías pecuarias.

El productor o poseedor inicial de los materiales naturales excavados estará obligado a entregarlos bien a una entidad o empresa registrada de conformidad con lo establecido en el Artículo 5 de la citada orden o a gestionarlos de conformidad con lo establecido en el artículo 20.1 a) y 20.1 b) de la Ley 07/2022, de 28 de julio. La entrega de materiales naturales excavados por parte de los productores o poseedores iniciales deberá acreditarse documentalmente en ambos casos.

10.2. DESTINO FINAL DE RCD NIVEL II

Los residuos de construcción y demolición de Nivel II serán conducidos a una planta de tratamiento autorizada para este tipo de residuos existentes en la Comunidad Autónoma de Madrid.

10.3. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS URBANOS (RU)

Como primera opción en la elección de la zona de depósito de los residuos sólidos urbanos durante la obra será aquel vertedero controlado que designen las entidades locales (Ayuntamientos, Comunidad Autónoma de Madrid). Serán segregados y almacenados en recipientes específicos según tipos, que serán ubicados en un lugar específico del punto limpio habilitado, accesible para los vehículos de transporte de los servicios de limpieza municipales, para que así puedan proceder a su retirada.

Se contratarán los servicios de empresas transportistas o gestoras de residuos autorizadas por la Comunidad Autónoma de Madrid que se estimen convenientes para la labor de retirada, en la zona de obra, de los residuos urbanos generados que no puedan ser retirados por los servicios de limpieza municipales, en razón de sus especiales características o tamaño.

Por lo que se refiere a las aguas negras generadas en el campamento de obra, se aprovechará la red de saneamiento de la ciudad. Así, se conectarán los desagües del campamento de obra a la red de saneamiento, solicitando a tal fin los oportunos permisos y

aplicando todas las medidas de seguridad que garanticen una correcta gestión medioambiental de las aguas negras.

10.4. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Para la eliminación de la zona de obras de los residuos generados durante las actuaciones se contratarán los servicios de una empresa autorizada para la gestión de residuos tóxicos y peligrosos en la Comunidad Autónoma de Madrid.

Se pedirá al gestor autorizado un resguardo que justifique la transmisión de dichos residuos.

En la siguiente tabla se indica el destino previsto para los residuos generados en la obra:

RCDs Nivel I					
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad (m³)**
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Valorización	Uso en Obra	1.853,46
			Reciclado	Restauración / Vertedero	6.370,80
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento especifico	Restauración / Vertedero	
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento especifico	Restauración / Vertedero	
RCDs Nivel II					
	RCD: Naturaleza no pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad (T)**
	1. Asfalto				
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta Reciclaje RCD	95,82
	2. Madera				
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,37
	3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón			
	17 04 02	Aluminio			
	17 04 03	Plomo			
	17 04 04	Zinc			
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,18
	17 04 06	Estaño			
X	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,4

X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,30
	4. Papel				
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,18
	5. Plástico				
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,93
X	19 12 04	Plástico y caucho	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,92
	6. Vidrio				
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,30
	7. Yeso				
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,12
	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad (T)**
	1. Arena Grava y otros áridos				
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta Reciclaje RCD	2,66
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta Reciclaje RCD	2,66
	2. Hormigón				
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado	Planta Reciclaje RCD	672,95
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	15,97
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos			
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	71,64
	RCDs: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad (T)**
	1. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)			
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas			
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla			
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados			

	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's			
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto			
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas			
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto			
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's			
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio			
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's			
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's			
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03			
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's			
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,30
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,30
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	
	20 01 21	Tubos fluorescentes			
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	
	16 06 03	Pilas botón			
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,30
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,30
X	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados			0,30
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,30
X	15 01 11	Aerosoles vacios			0,30
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	
X	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,30
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03			

X	02 01 07	Residuos de la Silvicultura	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado	2,25
	2. Basuras				
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado	Planta Reciclaje RSU	
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado	Planta Reciclaje RSU	4,14

10.5. INSTALACIONES PRÓXIMAS A LAS OBRAS

Vertedero urbanos

El Vertedero urbano más cercano a la zona del Proyecto, situado a 7 km, es:

Instalación	*Titularidad*	*Gestión*	*Dirección*	*Municipio*	*Tel*
Vertedero urbanos de Colmenar Viejo	Mancomunidad del Noroeste	URBASER	Ctra. San Agustín km 13	Colmenar Viejo	91 8456010 91 8475134

2. Gestores de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

El Gestor de Residuos de Construcción y Demolición más cercano a la zona del Proyecto, con 40 km de distancia:

Instalación	*Titularidad*	*Gestión*	*Dirección*	*Municipio*	*Tel*
Centro de Agrupamiento de RCD de San Martín de Valdeiglesias	GEDESMA, S.A.		Camino del Pino s/n	San Martín de Valdeiglesias	91 4517100

Se añaden como ANEXO 1 Y 2 el plano de vertederos y de los gestores de RCD así como el listado de los mismos en la WEB de la Comunidad de Madrid.

11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

11.1. CON CARÁCTER GENERAL

11.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE COSNTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La gestión de residuos se ejecutará conforme al Real Decreto 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos, establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre, y posteriormente adoptada por la Ley 07/2022, de 8 de abril.

La segregación, tratamiento o gestión de residuos se ejecutará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas autorizadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones por las que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Será de aplicación la legislación y normativa establecida en el capítulo correspondiente del presente documento. Dicha legislación y normativa, así como sus futuras actualizaciones o disposiciones que las sustituyan deberán ser consideradas.

11.1.2. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos conforme a la legislación vigente.

Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición

Inclusión en el Proyecto de obra de un Estudio de Gestión de los Residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto de los residuos generados, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del Proyecto.

Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la Dirección de Obra y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Se deberá registrar en documento fehaciente la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación al que se destinarán los residuos.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Deberá llevar a cabo la separación en fracciones en la obra cuando, de forma individualizada, se supere la cantidad prevista en el Real Decreto 105/2008.

El poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión, y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Por otro lado, el contratista que resulte adjudicatario de las obras procederá a realizar o modificar la comunicación previa ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde tengan su sede social, según la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Obligaciones del gestor de residuos de construcción y demolición

En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, deberá llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos

gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

Deberá poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, determinando sus características de peligrosidad, se almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición, incluyendo la información necesaria para su adecuado tratamiento.

11.1.3. CONSTITUCIÓN Y DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

Conforme al Real Decreto 105/20008, en el caso de obras sometidas a licencia municipal, se deberá constituir ante el Ayuntamiento donde se ejecute la obra, una fianza, o garantía financiera equivalente, que garantice una correcta gestión.

De acuerdo con la Orden 2726/2009 el productor de residuos deberá depositar una fianza basada en el presupuesto del estudio de gestión de residuos del Proyecto, siempre y cuando los Servicios Técnicos Municipales consideren que garantiza suficientemente la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición.

La devolución de la misma se llevará a cabo según lo establecido en la citada Orden previa solicitud del interesado y tras la acreditación documental de la correcta gestión de los residuos generados en la obra:

- Si el gestor está autorizado por la Comunidad de Madrid para realizar actividades de valorización o eliminación de residuos de construcción y demolición, se debe adjuntar únicamente el certificado que figura en el Anejo II de la Orden, suscrito por la instalación de gestión en la que se entregaron los residuos.
- Cuando se trate de una instalación autorizada por la Comunidad de Madrid que realice operaciones distintas a la valorización o eliminación de residuos de construcción y demolición, deberán presentarse también, necesariamente, los certificados emitidos por los gestores autorizados que hayan realizado las operaciones subsiguientes de valorización o eliminación a que fueron destinados los residuos de construcción y demolición, en los que deberán figurar, como mínimo, los datos que figuran en el Anejo II.1 de la citada Orden.
- Cuando la instalación de gestión se localice fuera de la Comunidad de Madrid deberá aportarse, además:

- Copia compulsada de la autorización de gestor de residuos correspondiente a dicha instalación emitida por la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Acreditación documental de que el productor ha remitido al órgano competente en materia de medio ambiente de la Comunidad de Madrid copia de:
  - Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición.
  - Certificados acreditativos de su correcta gestión, de acuerdo con los modelos que figuran en los Anejos II y II.1.
  - La factura correspondiente al coste de tratamiento de los residuos, en la que figuren desglosados los costes unitarios de las operaciones de gestión a las que se han sometido los mismos.

11.1.4. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista que resulte adjudicatario de las obras proporcionar a la Dirección de Obra los certificados de los contenedores, así como del destino final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

11.1.5. CONTROL DOCUMENTAL

Conforme a la Orden 2726/2009, con carácter previo a la realización de operaciones de valorización in situ de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, el poseedor de residuos deberá formalizar la inscripción en el "*Registro de actividades de valorización in situ de residuos de construcción y demolición*". Para ello debe suministrar al organismo de la Comunidad de Madrid que ostente las competencias en materia de residuos la siguiente información:

- Datos del poseedor que realiza las operaciones de valorización in situ.
- Datos de la obra donde se pretende realizar la valorización in situ.
- Datos de la valorización in situ: descripción de la tecnología empleada, localización y superficies destinadas a acopios, maquinaria e instalaciones auxiliares, relación de medios materiales y personales, fecha prevista de comienzo, estimación de los tipos y cantidades de residuos a tratar y destino previsto del material obtenido y de los residuos (peligrosos y no peligrosos) generados como consecuencia del tratamiento.
- Certificación de la dirección facultativa de la obra de que las actividades de valorización de residuos propuestas se ajustan a lo establecido en el proyecto de obra y de la aprobación de los medios previstos para dicha valorización in situ.

Una vez finalizada la realización de las operaciones de valorización in situ el poseedor deberá remitir al organismo de la Comunidad de Madrid que ostente las competencias en materia de residuos la siguiente información:

- Fecha de finalización del tratamiento.
- Tipos y cantidades de residuos tratados.
- Destino del material obtenido.
- Destino de los residuos (peligrosos y no peligrosos) generados como consecuencia del tratamiento.

Se llevará a cabo un control de los certificados y documentación acreditativa de la correcta gestión de residuos, conforme a lo establecido en la Orden 2726/2009.

Para aquellos materiales naturales excavados utilizados en operaciones de relleno en obras distintas a aquéllas en las que se generaron, se deberá aportar información sobre las operaciones de valorización conforme a la Orden 2726/2009 y a la Orden APM/1007/2017.

La gestión, tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta, se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

11.2. CON CARÁCTER PARTICULAR

11.2.1. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del adjudicatario de las obras mantener limpias la zona obras y su área de influencia tanto de escombros como de materiales sobrantes y vertidos.

Se debe retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente un buen aspecto.

Para la limpieza de fin de obra se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados de forma que no se generen más residuos. Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes. La eliminación de los envases de los productos de limpieza utilizados se hará siguiendo las especificaciones productos químicos.

11.2.2. PROMOCIÓN DE LAS MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS

La empresa constructora que resulte adjudicataria deberá potenciar el uso de materiales reciclables o reutilizables según el Catálogo de Residuos Utilizables en la Construcción (Ministerio de Medio Ambiente).

Para ello, el adjudicatario de las obras procederá a la realización de un estudio de todos los materiales utilizados en la obra, estableciendo un Plan de Gestión para cada uno de ellos con sus posibilidades de reciclado y reutilización. Dicho Plan se presentará a la Dirección de Obra para su aprobación y se complementará con los certificados del proceso de procedencia de materiales y justificación de los mismos.

Una parte importante de estos productos tendrá su origen en los materiales derivados de las propias actividades de construcción de la empresa: maderas de encofrado, cintas de balizamiento, etc.), según el Catálogo de Residuos Utilizables en la Construcción y otros se derivarán del empleo de materiales procedentes de la propia obra.

Se promoverá la valorización de los residuos en obra. Para ello se reutilizarán o reciclarán los materiales y productos susceptibles de ser recuperados o reutilizados realizando el acopio selectivo de cierto tipo de residuos para su reutilización directa o indirecta.

11.2.3. ADQUISICIÓN DE MATERIALES

Se debe prever la cantidad de materiales necesarios para le ejecución de la obra, así como planificar su uso, evitando la compra en exceso de materias primas que provoque la aparición de materiales caducados u obsoletos susceptibles de convertirse en residuos.

Se debe verificar la calidad y estado de los productos comprados, para evitar aquellos inadecuados, defectuosos o fuera de especificación, a fin de planificar adecuadamente en tiempo y forma las medidas a tomar y reducir la generación de residuos.

Se estudiará la posibilidad de utilizar materiales y productos que provengan de procesos de reciclado.

Se debe dar preferencia a materiales con la menor cantidad posible de embalajes y se promocionará la comprar, en lo posible, de productos en envases fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que pueden ser devueltos a los proveedores.

Se seleccionarán y adquirirán los productos químicos de menor agresividad (disolventes al agua, detergentes biodegradables- sin fosfatos ni cloro, limpiadores no corrosivos, etc.).

11.2.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

En el suministro de materiales éstos deberán estar convenientemente etiquetados conforme a la legislación vigente, en especial los productos peligrosos (Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y la Orden PRE/3/2006, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento).

Se prestará atención al transporte, manipulación y empleo de los materiales, que se realizará sin que éstos vean alteradas sus propiedades ni sufran deterioro, siguiendo las instrucciones facilitadas por el proveedor y/o fabricante.

Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte. En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.

Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.

Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar vertidos accidentales.

El almacenamiento de productos químicos deberá seguir las prescripciones establecidas en Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. El proveedor de los mismos deberá facilitar fichas técnicas de seguridad, y especificaciones técnicas de almacenamiento, eliminación y vertido residual.

Los productos peligrosos deberán estar debidamente etiquetados conforme al Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas identificando: producto, responsable de la comercialización, información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades.

Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

11.2.5. DEPÓSITO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, según la normativa vigente. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que en los contenedores adscritos a la obra se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Las tierras superficiales que puedan tener uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, compactación, manipulación y contaminación con otros materiales.

Los restos de lavado de canaletas y de cubas de hormigoneras serán tratados como escombros.

Los materiales naturales excavados que puedan ser objeto de reutilización en la misma obra serán acopiados en las áreas destinadas al efecto o junto al lugar de extracción.

11.2.6. SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el equipo de obra deberán establecerse el medio humano, técnico y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se deberá separar en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades descritas en el Real Decreto 105/2008.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...) especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

11.2.7. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.

Asimismo, se deberá contratar sólo transportistas y gestores autorizados por dicha consejería, e inscritos en los registros pertinentes de la Comunidad de Madrid.

Conforme a la Orden 2726/2009, en la reutilización de los residuos de construcción y demolición de Nivel I en una obra distinta a aquella en que se han generado, o en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno se debe exigir:

- La identificación completa de la obra o actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, y el nombre o razón social y el NIF de su titular (emisor del certificado).
- El poseedor responsable de la entrega.
- Las cantidades entregadas.
- La identificación completa e inequívoca de la obra de procedencia.
- El promotor de dicha obra, o titular de la licencia correspondiente a la misma, especificando el número de la mencionada licencia cuando esta sea preceptiva.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en la Orden APM/1007/2017, en caso de valorización de materiales naturales excavados en operaciones de relleno y obras distintas de aquellas en que se generaron, se deberá presentar:

- Contenido de la comunicación al órgano ambiental de la Comunidad de Madrid de las operaciones de valorización a realizar. (Conforme al Anexo I de la citada Orden)
- Resumen de la actividad al órgano que recibió la comunicación de las operaciones de valorización realizadas. (Conforme al Anexo II de la citada Orden)
- Declaración responsable del productor o poseedor inicial del os materiales naturales excavados y Declaración responsable de la entidad que realiza la valorización. (Conforme al Anexo III de la citada Orden)

11.2.8. RESIDUOS PELIGROSOS

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

En aplicación de la legislación vigente, Ley 07/2022, en la etiqueta de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos figurará:

- El código y descripción del residuo, así como el código y descripción de las características de peligrosidad.
- El nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (NIMA), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.
- La fecha en la que se inicia el depósito de residuos.
- La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicarán mediante los pictogramas descritos en el Anexo I, sección 1.2. y en el Anexo V, del Reglamento (CE) nº 1272/2008, del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 (distintivos correspondientes a la clasificación de peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente).

Para el caso de residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

11.2.9. RESIDUOS QUÍMICOS

Los residuos químicos deberán almacenarse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.

11.2.10. RESIDUOS URBANOS

Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

12. VALORACIÓN DE COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se ha incluido en el presupuesto general del Proyecto, dentro del **Capítulo-10**. Gestión de Residuos, la valoración de esta gestión.

ANEXO 1 DEPÓSITOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

PLANO 1

PLANO 2

ANEXO 2 GESTORES DE RCD AUTORIZADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID

Se adjuntan links para consulta de los gestores autorizados de:

- Residuos No Peligrosos.

  https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/medio-ambiente/listados_gestores_registro_residuos_no_peligros_0_13.pdf

- Residuos Peligrosos.

  https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/medio-ambiente/listado_gestores_residuos_peligrosos_0_13.pdf

- Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

  https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/medio-ambiente/listado_gestores_residuos_de_construccion_y_demolicion_0_13.pdf

ANEJO 18

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

NDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 MANO DE OBRA 5
3 MAQUINARIA 7
3.1 NOMENCLATURA Y DEFINICIONES 7
3.2 HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS 7
3.2.1 INTERÉS MEDIO 7
3.2.2 VALOR DE REPOSICIÓN DE LAS MÁQUINAS V 9
3.2.3 REPOSICIÓN DEL CAPITAL 9
3.2.4 REPARACIONES GENERALES Y CONSERVACIÓN ORDINARIO 9
3.2.5 PROMEDIO DE HORAS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL 10
3.2.6 PROMEDIO DE HORAS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL 10
3.2.7 SEGUROS Y OTROS GASTOS FIJOS 10
3.3 ESTRUCTURA DEL COSTE 10
3.3.1 COSTE INTRÍNSECO 10
3.3.2 COSTE COMPLEMENTARIO 12
4 MATERIALES 15
5 JUSTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA 17
6 PRECIOS DESCOMPUESTOS 19
ANEXO 1 PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA 21
ANEXO 2 PRECIOS UNITARIOS DE MAQUINARIA 23
ANEXO 3 PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES 25
ANEXO 4 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS 27
ANEXO 5 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES 29

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es justificar el importe de los precios unitarios que se han utilizado para valorar económicamente las obras del presente proyecto.

La elaboración de los precios unitarios de cada unidad se realiza teniendo en consideración los rendimientos y precios elementales de la mano de obra, materiales y maquinaria que interviene en la ejecución de la mismas y costes indirectos.

Adicionalmente, se incluye un 6 % de costes indirectos.

Se tiene en cuenta lo especificado en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, que regula el cálculo de los precios de las diferentes unidades de obra.

2 MANO DE OBRA

Para la determinación del coste de la mano de obra, se ha tenido en cuenta lo establecido en el Convenio Colectivo del sector de la Construcción y Obras Públicas vigente en la Provincia de Madrid publicado en 2024.

Teniendo en cuenta lo dispuesto en la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 el coste horario de la mano de obra se calcula con la siguiente fórmula:

$$C = 1{,}4 \times A + B$$

Donde:

C: es el coste horario para la empresa, en €/h.

A: es la retribución total del trabajador de carácter salarial, en €/h.

B: es la retribución total del trabajador de carácter extrasalarial, en €/h.

Los conceptos salariales y extrasalariales que forman parte de la tabla de percepciones económicas del Convenio colectivo del Sector de la Construcción y sus posteriores revisiones, son los siguientes:

- Salario Base.
- Pagas Extraordinarias (Junio, Navidad) y Vacaciones.
- Plus Actividad.
- Plus Extrasalarial.

Se incluye como Anexo 1 el coste horario de la mano de obra para las diferentes categorías laborales.

3 MAQUINARIA

Para el cálculo de coste horario de la maquinaria se ha adoptado como base el método elaborado por SEOPAN (Grupo de Empresas de Obras Publicas de Ámbito Nacional).

3.1 NOMENCLATURA Y DEFINICIONES

En el presente documento se han adoptado la siguiente nomenclatura:

E: Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

T: Vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos netos. Se obtiene como cociente de dividir Hut por Hua.

V: Valor de reposición de la máquina.

V_r: Valor residual. Valor de venta de la máquina al final de su vida útil.

H_{ut}: Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

H_{ua}: Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

M+C: Gastos en % de V debidos a las reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el periodo de vida.

i: Interés anual bancario para inversiones en maquinaria.

i_m: Interés medio anual equivalente, que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la máquina.

S: Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.

A_d: % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

C_d: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de V. Este coeficiente se refiere, en todo el presente trabajo, a días laborables en los cuales esté presente la máquina en la obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.

C_{dm}: Coste día medio. Solamente utilizable para cálculos aproximados.

C_h: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de V. Este coeficiente se refiere a las horas de funcionamiento real de la máquina.

C_{hm}: Coste horario medio.

3.2 HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS

3.2.1 INTERÉS MEDIO

Admitiendo un interés i al capital invertido C, al amortizar C mediante anualidades constantes a, en T años, estas anualidades tienen que cubrir la parte del capital C más los intereses I:

$$a \cdot T = C + I$$

Los intereses I se pueden considerar obtenidos al aplicar al capital C un interés medio i_m durante los T años:

$$I = \frac{Ci_m}{100} \cdot T$$

Sustituyendo en la ecuación anterior.

$$a \cdot T = C = \frac{Ci_m}{100} \cdot T \qquad I_m = a \cdot \frac{100}{C} - \frac{100}{T}$$

y sustituyendo el valor de la anualidad de amortización

$$a = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T \cdot i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T - 1} \cdot \frac{C}{100}$$

$$I_m = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T \cdot i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Como interés bancario, según la última publicación de SEOPAN en 2015, se ha tomado i = 5,25% y los valores de i_m según los distintos valores enteros de T son:

T	i_m	T	i_m
1	5,25	11	3,11
2	3,97	12	3,11
3	3,58	13	3,11
4	3,37	14	3,12
5	3,28	15	1,13
6	3,19	16	3,14
7	3,15	17	3,15
8	3,13	18	3,17
9	3,11	19	3,18
10	3,11	20	3,19

3.2.2 VALOR DE REPOSICIÓN DE LAS MÁQUINAS V

La amortización de la máquina, así como los gastos de reparación y conservación, seguros y otros gastos, están afectados por la inflación y por los cambios del euro con las monedas no comunitarias.

Con objeto de recoger estas influencias, se considera más adecuado que utilizar el valor de adquisición de la máquina, emplear el valor de reposición que tenga la misma, si está disponible en el mercado, o en caso contrario, el de una equivalente.

3.2.3 REPOSICIÓN DEL CAPITAL

Si la inflación fuese nula, la amortización del capital invertido se haría amortizando el valor de adquisición durante la vida de la máquina. Con objeto de corregir los efectos de la inflación, se considerará en los cálculos el valor de reposición de la máquina concreta de que se trate, en lugar del valor de adquisición.

En cada tipo de máquinas hay que considerar qué parte de las amortizaciones ha de cargarse a la puesta a disposición y cuál al funcionamiento. En las tablas de datos técnicos se señala la parte de la amortización correspondiente a la puesta a disposición A_d. El complemento a 100 de A_d indica la parte de amortización que pesa sobre la hora de funcionamiento.

3.2.4 REPARACIONES GENERALES Y CONSERVACIÓN ORDINARIO

Las reparaciones generales consisten en las revisiones generales, desmontajes de las partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.

La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones.

Los gastos de una y otra se han agrupado como término M+C, dando un valor único por la dificultad en marcar una frontera entre los mismos. Este término no constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

3.2.5 PROMEDIO DE HORAS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes máquinas, sino también de las máquinas que perteneciendo a un mismo tipo tienen distintas capacidades, tamaños, etc., se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo al año.

La vida T de la máquina se obtiene de la relación:

$$\frac{H_{ut}}{H_{ua}} = T$$

3.2.6 PROMEDIO DE HORAS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL

Para el cálculo de este valor se ha seguido un procedimiento análogo al utilizado para conseguir las horas de funcionamiento al año.

3.2.7 SEGUROS Y OTROS GASTOS FIJOS

Se incluyen en este concepto, el seguro de daños propios, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose un 2% anual.

3.3 ESTRUCTURA DEL COSTE

El objeto de estas instrucciones se centra en la valoración del coste directo del equipo.

Este coste es la suma de:

- Coste intrínseco relacionado directamente con el valor del equipo.
- Coste complementario independiente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos.

3.3.1 COSTE INTRÍNSECO

Se considera el proporcional valor de la máquina y está formado por:

- Interés del capital invertido en la máquina: Se aplica el interés medio.
- Seguros y otros gastos fijos.
- Reposición del capital invertido: Se considera que debe ser recuperado en parte por tiempo de disposición (la debida a pérdida de valor por obsolescencia) y el resto por tiempo de funcionamiento (por desgaste de sus componentes originales.

Reparaciones generales y conservación: Se supone que, si la máquina está parada, no origina desgastes, roturas, ni desajustes en sus componentes. Se desprecia el valor de los trabajos de conservación cuando la máquina está parada. Por ello este capítulo de costes se carga directamente a las horas de funcionamiento.

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % de V que representa cada uno de ellos.

De esta manera tendremos:

- Coeficiente de costes intrínseco por día de disposición: C_d. Se compone de dos sumandos:
  - Coeficiente de costes de intereses, y seguros:

$$\frac{(i_m + S)}{E}$$

- Coeficiente de reposición de capital por día de disposición:

$$\frac{(A_d \cdot H_{ua})}{(E \cdot H_{ut})}$$

Con lo que

$$C_d = \frac{(i_m + S)}{E} + \left[\frac{(A_d \cdot H_{ua})}{(E \cdot H_{ut})} \cdot \left(1 - \frac{V_r}{100}\right)\right]$$

Por otro lado, se tiene:

- Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento C_h que se compone de:
  - Coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento:

$$\frac{(100 - A_d)}{H_{ut}}$$

  - Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento:

$$\frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Con lo que

$$C_h = \left[\left(\frac{(100 - A_d)}{(H_{ut})}\right)\left(1 - \frac{V_r}{100}\right)\right] + \frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Con ayuda de estos coeficientes C_d y C_h, que vienen tabulados en las hojas de datos técnicos, es muy fácil calcular el coste intrínseco de una máquina de valor V para un periodo de D días de disposición en los cuales ha funcionado H horas.

Vendrá dado por:

$$(C_d \cdot D + C_h \cdot H) \cdot \frac{V}{100}$$

Existen máquinas cuyo coste de utilización, bien por su carácter de máquinas auxiliares, bien por su escaso precio o bien por la generalidad de su presencia en obra (caso de motobombas, martillos, hormigoneras, etc.), no está directamente relacionado con su funcionamiento. Obtener las horas estadísticas de funcionamiento anual de una máquina de estos tipos o los días de puesta a disposición anual, produce normalmente unas desviaciones no admisibles.

Por otra parte, las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de estas máquinas, sustituyéndolo por una tasa diaria por puesta a disposición (C_{dm}), en la que quedan englobados todos los componentes del coste intrínseco a la máquina.

Existen casos en que es difícil determinar las horas de funcionamiento, aunque sí se conocen los días de disposición.

Para calcular el coste intrínseco en dichos casos se ha añadido en las tablas de datos técnicos el coeficiente del coste del día medio C_{dm}, dado por la fórmula:

$$C_{dm} = C_d + C_h \cdot \frac{H_{ua}}{E}$$

En este supuesto, el coste intrínseco de utilizar una máquina de valor V durante D días será:

$$C_{dm} \cdot D \cdot \frac{V}{100}$$

Análogamente, puede ocurrir que el dato que conviene utilizar sean las horas de funcionamiento, para ello aparece también, el coeficiente del coste de la hora media de funcionamiento, C_{hm}, dado por la fórmula:

$$C_{hm} = C_h + C_d \cdot \frac{E}{H_{ua}}$$

En este supuesto, el coste intrínseco de utilizar una máquina de valor V durante H horas será:

$$C_{hm} \cdot H \cdot \frac{V}{100}$$

C_{hm} y C_{dm} se utilizan solamente para hacer cálculos aproximados.

3.3.2 COSTE COMPLEMENTARIO

No depende del valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, depende de otras características de la misma y estará constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumo.

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente al maquinista, con la colaboración de algún ayudante o peón.

Como es natural, en cuanto a remuneraciones deberán seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cargas sociales correspondientes, teniendo muy en cuenta las horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.

Con relación a consumos pueden clasificarse en dos clases:

- Principales
- Secundarios

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que varían fundamentalmente con las características del trabajo y el estado de la máquina.

Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, como promedio, que los consumos principales sean:

Gasóleo: 0,15 a 0,20 litros consumidos en 1 hora por kW instalado.

Gasolina: 0,30 a 0,40 litros consumidos en 1 hora por kW instalado.

Energía eléctrica: 0,60 a 0,70 kW/h por kW instalado.

Para los secundarios puede considerarse:

Porcentaje del coste de los consumos principales:

- Para máquinas con motor de gasóleo = 15 %
- Para máquinas con motor de gasolina = 8 %
- Para accionamiento por energía eléctrica = 5 %

Precio combustible:

- Gasóleo: 0,66 €/l
- Gasolina: 0,77 €/l
- Energía eléctrica: 0,13 €/kW

El precio horario de la maquinaria empleada en la obra se encuentra detallado en el Anexo 2 de este anejo.

4 MATERIALES

El precio de los materiales a pie de obra utilizados en las obras e instalaciones proyectadas son los que se indican en el Anexo 3 utilizando el precio de los materiales de la ENTE-BPrecios_CYII_Rev12.

Los precios de los materiales que no pertenecen a la ENTE-BPrecios_CYII_Rev12., tienen un valor actual de mercado, consultándose en diferentes casas comerciales.

5 JUSTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Para el cálculo de los precios unitarios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left[1 + \left(\frac{K}{100}\right)\right] . C_d$$

En la que:

P_e: Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

K: Porcentaje correspondiente a los costes indirectos.

C_d: Coste directo de la unidad en euros.

Los costes directos son aquellos que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta, como son la mano de obra, los materiales y la maquinaria necesaria para realizar la unidad.

Los costes indirectos son todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, ayudante, pagaderos, vigilantes, etc.

Se tendrá en cuenta las prescripciones del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre y a la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

El valor de K, al que se alude anteriormente, está compuesto por dos sumandos:

$$K = K1 + K2$$

El primer sumando K1 es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos.

$$K1 = \frac{\text{Coste indirecto}}{\text{Coste directo}}$$

El segundo K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos que, en este caso, por tratarse de obra terrestre es 1% de los costes Directos.

Por tanto, para el cálculo del coeficiente K se utilizan los valores siguientes:

- Valoración de costes indirectos: K= K1 + K2
- Valoración del sumando K1

El personal técnico y administrativo adscrito a la obra se divide en los departamentos de:

- Dirección
- Producción
- Oficina técnica
- Control de Calidad

Además, se incluyen varios aspectos:

- Construcción de instalaciones provisionales para almacén y talleres.
- Alquiler de instalaciones para oficinas y dependencias para los empleados.
- Amortización de equipos de topografía.
- Desmontaje y licencias
- Consumos de oficina y laboratorio
- Equipos informáticos (nuevos y amortización)
- Organización de visitas institucionales a la obra
- Señalización institucional de la obra
- Edición de folletos informativos
- Comunicaciones informáticas con la Administración

Valoración del sumando K2

El sumando K2, es el porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, que se evalúa en el 1% de los costes directos, al ser obra terrestre.

Para la justificación de los precios de las diferentes unidades de obras, se adopta un coeficiente de costes indirectos del 6%.

6 PRECIOS DESCOMPUESTOS

En el Anexo 4 de este Documento se incluye la justificación de los precios de las unidades de obra del presente Proyecto.

ANEXO 1 PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MO0100200	h	Capataz.	22,91
MO0100300	h	Oficial 1ª.	22,48
MO0100400	h	Oficial 2ª.	21,32
MO0100500	h	Ayudante.	20,86
MO0100600	h	Peón especialista.	20,62
MO0100700	h	Peón ordinario.	20,59
MO0100700N	h	Peón ordinario.	30,00
MO0100701N	h	Peón ordinario.	22,00
MO0100900	h	Biólogo o Técnico Medioambientalista	90,00

ANEXO 2 PRECIOS UNITARIOS DE MAQUINARIA

Código	UD	Descripción	Importe (€)
M10HC040	h	Cortadora diesel hormig.D=500mm	12,00
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	5,21
MQ0103030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar.	5,47
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	2,54
MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	15,03
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	4,21
MQ0400010	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	72,74
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	75,41
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	41,64
MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	61,59
MQ0400100	h	Retroexcavadora sobre orugas 80 CV.	83,65
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	60,80
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	72,97
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	38,42
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	69,25
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	80,37
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	101,92
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	55,43
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	68,12
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	104,67
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	7,58
MQ0407050	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	83,09
MQ0409020	h	Bandeja vibrante 170 kg.	5,37
MQ0500030	h	Compactador manual.	10,76
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	7,97
MQ0500100M	h	Rulo autopropulsado 8/10 t.	250,00
MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	73,39
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	84,81
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	80,32
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	74,13
MQ0602010	h	Camión basculante de 8 t.	46,72
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	48,08
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	72,48
MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	30,92
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	61,79
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	90,00

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	55,56
MQ0604010-CYII	h	Camión cisterna de 6 m3.	51,21
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	74,98
MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	1,90
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	202,83
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	2,20
MQ0814020	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm.	3,37
MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	60,92
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	122,80
MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	248,99
MQ0910010	h	Robot fresador FEK 170-300.	155,86
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	17,93
MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	55,17
MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	70,28
MQ1400020	h	Grúa automotriz 15 t.	84,27
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	125,23
MQ1400060	h	Grúa pluma 30 m/0,75 t.	31,48
MQ1600020	h	Motosierra gasolina L=40 cm. 1,32 CV.	3,42
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	16,48
MQ1600040-CYII	h	Equipo cortajuntas losas.	16,48
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	1,04
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	1.411,98
MQ1900030	h	Máquina para electrofusión.	6,50
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	8,50

ANEXO 3 PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES

Código	UD	Descripción	Importe (€)
AUX010040-CYIIm		Apeo para sostenimiento de servicio	25,40
AUX010050-CYIIud		Materíal para conexión y desconexión de acometidas	0,94
MT-AMB-011	ud	Material informe ambiental y parte proporcional de oficinas	280,00
MT-JALON-01	ud	Barra acero jalonamiento	2,50
MT-JALON-02	m	Cinta plástica balizamiento	2,10
MT-JALON-03	m	Malla plástica balizamiento	2,70
MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	12,48
MT0101040	m3	Arena silícea, con tamaño máximo del árido de 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	16,10
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	12,60
MT0101060N	ud	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	100,00
MT0101100	m3	Piedra de cantera para encachado.	24,64
MT0102010	t	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	8,06
MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	4,23
MT0103020	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de la excavación.	0,95
MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	7,97
MT0104010	ud	Bloque hueco de hormigón, a cara vista, color blanco, 40x20x20 cm.	3,62
MT0105020	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	133,57
MT0105030	t	Cemento CEM-I 32,5.	134,09
MT0105060	t	Cemento II/A-S 42,5 SR.	178,55
MT0105070	t	Cemento CEM-II/B-P 32,5.	165,57
MT0105100	t	Cemento blanco BL-V 22,5 Granel.	318,13
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	66,95
MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	68,25
MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	183,91
MT0105170	t	Mortero de cemento M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos.	44,60
MT0109010	l	Desencofrante.	2,95
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	4,13
MT0109050	kg	Hidrofugante mortero/hormigón.	3,46
MT0109100	m3	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	6,63
MT0109110	m3	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero.	8,43
MT0115010	ud	Sacos terreros.	0,50
MT0201040	m2	Malla simple torsión galvanizado caliente 50/16 STD y 2,7 mm de diámetro.	2,66

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MT0201110	ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m intermedio.	10,74
MT0201120	ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m escuadra.	15,49
MT0201130	ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m jabalcón.	11,17
MT0201140	ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m tornapunta.	11,30
MT0202010	m2	Mallazo de alambre de acero galvanizado de 1x1 cm de cuadrícula, grapado a la viga del forjado con grapas de acero galvanizado.	5,40
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	12,28
MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	233,78
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	4,53
MT0302130	m2	Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, incluso material auxiliar.	535,59
MT0307010	m	Junta de contracción de pavimento de losa de hormigón.	0,54
MT0310010	m2	Adoquín de granito 10x10x8 cm.	65,02
MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	49,47
MT0310040	m2	Adoquín prefabricado de hormigón de 8 cm de espesor de color gris.	13,50
MT0311090	m2	Loseta hidráulica gris de 20x20 cm, 4 pastillas.	8,02
MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	312,25
MT0353030a	m	Rejilla abatible de hierro fundido (fundición dúctil), de dimensiones 660x350 mm.	78,60
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	47,16
MT0353090-CYII	ud	Imbornal prefabricado hormigón 30x50x50 cm	42,50
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	8,95
MT0363010	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares.	132,78
MT0363050	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm con tapa de registro.	83,08
MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	15,00
MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	119,26
MT0401020A	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	119,26
MT0401030	m3	Hormigón HL-150/P/12 o HL-150/P/20 elaborado en central.	119,26
MT0402020	m3	Hormigón HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20 elaborado en central.	103,51
MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	126,81
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	126,81
MT0405060	m3	Hormigón HM-30/P/20/X0+XA1, HM-30/P/20/X0+XA2, HM-30/P/40/X0+XA1 o	146,90

Código	UD	Descripción	Importe (€)
		HM-30/P/40/X0+XA2 elaborado en central con cemento SR.	
MT0407040	m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central.	129,74
MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	129,74
MT0407060	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 elaborado en central.	129,74
MT0407080	m3	Hormigón HA-25/P/40/XC2, XC3 elaborado en central.	129,74
MT0408060	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 elaborado en central.	137,40
MT0409030	m3	Hormigón HA-35/P/20/XC1 elaborado en central.	142,65
MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	793,39
MT0504010	kg	Emulsión asfáltica C60B3 ADH.	0,68
MT0504030	kg	Emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP.	0,73
MT0504050	kg	Emulsión asfáltica termoadherente C60B3 TER.	0,68
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	123,62
MT0504110	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22/32, Base G/S para capa base, de composición gruesa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	120,96
MT0601030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso perforaciones para la conexión de los tubos y juntas de goma para uniones.	888,05
MT0601340	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	333,09
MT0601370	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	115,63
MT0601410	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 1.100 mm, incluso perforaciones para la conexión de los tubos y juntas de goma para uniones.	302,71
MT0601470	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso juntas de goma para uniones.	64,76
MT0601480	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso juntas de goma para uniones.	88,02
MT0601550	ud	Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de Ø 1.000/Ø 600 mm y altura útil hasta 1.000 mm, incluso juntas de goma para uniones.	157,71
MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	27,60
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	33,14
MT0701010	kg	Acero corrugado B 500 S.	1,38
MT0701030	kg	Acero corrugado B 400 S.	0,78
MT0701060	kg	Acero al carbono S-275.	1,61
MT0702020	ud	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero.	1,55

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MT0702040	m2	Malla 20x20x6.	1,22
MT0704010	kg	Clavos del 10.	1,58
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	2,21
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	1,76
MT0801050	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales para capa de compresión en forjados de placas prefabricadas, hasta 3,10 m de altura con madera suelta.	12,53
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	306,33
MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	206,83
MT0801100	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos.	0,46
MT0801110	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos.	0,27
MT0801120	m2	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos.	1,34
MT0801130	kg	Materiales auxiliares para encofrar.	1,21
MT0802030	pp	Apuntalamientos, tensores y piezas especiales.	0,61
MT1001010	ud	Ladrillo cerámico hueco sencillo 25x12x7 cm.	0,25
MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	0,15
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,24
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	0,15
MT1003030	m2	Placa alveolar de 25 cm de canto.	61,47
MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	62,00
MT1050040	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco.	378,24
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,21
MT1102090	m2	Lámina de plástico.	0,21
MT1204110	kg	Mortero aditivado flexible para impermeabilización, apto para contacto con agua potable.	2,82
MT1204120	ud	Pequeño material.	0,38
MT1302010	m2	Carpintería metálica de acero cuadrado y pletina en puertas correderas o practicables para exteriores de edificaciones, con parte proporcional de herrajes, carriles, cerraduras, pintura antioxidante y de acabado.	202,02
MT1302050	m2	Carpintería metálica de acero galvanizado, en ventanas o puertas practicables, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, pintura.	237,32
MT1701010	kg	Minio electrolítico.	17,97
MT1701020	kg	Disolvente universal.	12,26
MT1701100	l	Disolvente.	2,48
MT1711010	kg	Sepiolita.	0,46
MT1901010	m3	Agua.	1,00

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MT20003	ud	Caja de válvulas PRFV Ø750 mm h=500 mm	654,00
MT2025	ud	Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 2,1 Kw	19.800,00
MT20259	ud	Plantación mec. 200/250 incluso tutor	35,00
MT2025a	ud	Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 1,2 Kw	17.800,00
MT20569	ud	Cestón de gruesos	2.124,00
MT2548	ud	Válvula de clapeta	438,00
MT256	ud	Varias especies 200/250 ct	25,00
MT2569	m2	Pavimento continuo absorbedor de impactos e=7 cm	79,30
MT2601020	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables y medios auxiliares.	1,65
MT2601020-CYII	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables y medios auxiliares.	1,65
MT2601030	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 50 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, incluso p.p. de elementos electrosoldables y medios auxiliares.	2,55
MT3001010M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	35,25
MT3001010a	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	38,19
MT3001020M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 315 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	47,32
MT3001030M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	77,43
MT3001040M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	137,89
MT3701010	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, DN 80 mm, Clase 100, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.	32,10
MT3701020	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, DN 100 mm, Clase 100, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.	38,57
MT6490010	m	Banda de señalización.	0,23
MT7800010	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte	1,46

Código	UD	Descripción	Importe (€)
		magnético.	
MT8101010	m	Cinta señalizadora.	0,27
MT8101040	ud	Pequeño material.	1,36
MT8112030	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x4 mm2 Cu.	1,62
MT8112200	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2 Cu.	2,00
MT8112440	m	Cable RV 0,6/1 KV 1x2,5 mm2 Cu.	0,72
MT8112460	m	Cable RV 0,6/1 KV 1x6 mm2 Cu.	1,70
MT8114060	m	Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL.	2,63
MT8114080	m	Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x150 mm2 AL.	3,97
MT8119010	ud	Saco de 7 kg de sales electrolíticas.	76,30
MT8120007	m	Tubo PE-AD corrugado curvable diámetro exterior 160mm.	2,46
MT8120010	m	Tubo PE-AD corrugado curvable diámetro exterior 160mm.	5,98
MT8120100	m	Tubo PE-AD corrugado curvable diámetro exterior 40mm	1,22
MT8121040	m	Tubo PVC rígido M25.	3,86
MT8121050	m	Tubo Polímero termoplástico libre de halógenos rígido M32	5,42
MT8130010	ud	Pequeño material tubos.	0,68
MT8130110	ud	Arqueta de hormigón prefabricado 1x1x1 m.	144,40
MT8131010	ud	Pica de t.t. 250/18 Fe+Cu 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro.	34,50
MT8131020	m	Conducción cobre desnudo 50 mm2.	5,97
MT8131030	ud	Soldadura aluminotérmica cable/pica.	4,36
MT8131035	ud	Grapas de conexión.	2,88
MT8131050	ud	Puente de prueba.	20,23
MT8131060	m	Pequeño material tierras.	1,86
MT8131090	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda.	165,56
MT8132020	m2	Firme rígido para frecuencia alta de tráfico pesado.	30,51
MT8146030	m	Conducción cobre desnudo 35 mm2.	2,86
MT8146060	ud	Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro.	22,34
MT8156080	ud	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida vertical de 90-100 mm, para recogida de aguas pluviales, totalmente instalado.	43,84
MT8156100	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 110 mm encolado, colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm, compactada y nivelada.	17,71
MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	1,19
MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	2,14
MT8802020	ud	Señal de peligro triangular de 90 cm de lado, clase retrorreflectancia RA2 (H.I.), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	64,80
MT8802210	m2	Panel galvanizado 50 mm.	42,50

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MT8802310	ud	Tornillería y pequeño material.	0,15
MT8804010	m	Poste metálico galvanizado 80x40x2 mm.	9,87
MT8805030	m	Bordillo recto prefabricado de hormigón doble capa tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura.	5,17
MT8805035	m	Bordillo curvo prefabricado de hormigón doble capa tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura.	24,79
MT9001010	ud	Señalización y protección del servicio afectado de electricidad.	94,24
MT9001020	ud	Señalización y protección del servicio afectado de telefonía.	112,80
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	94,24
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	65,44
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	9,91
MT9301030-CYII	m3	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición.	12,76
MT9301040-CYII	m3	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de fresado de firmes asfálticos.	11,51
MT9301050	t	Canon por descarga en vertedero de residuos peligrosos.	61,29
MT9303020	ud	Cartel grande almacén residuos.	180,37
MT9501010	ud	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno.	5,15
MT9501030	ud	Mono de protección de obra, con bolsillos.	21,92
MT9501040	ud	Impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico.	11,24
MT9501070	ud	Mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C.	18,83
MT9501080	ud	Chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante.	15,07
MT9501110	ud	Traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C.	201,25
MT9501120	ud	Semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido).	41,82
MT9501210	ud	Filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2).	4,79
MT9501230	ud	Detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable.	640,60
MT9502020	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable.	24,35
MT9502060	ud	Pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas.	9,18
MT9504020	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos.	12,42
MT9504080	ud	Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas.	7,80
MT9505010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	15,70

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MT9505020	ud	Orejeras antirruido adaptables a casco.	15,42
MT9507020	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., EPI categoría I, con marcado CE.	1,90
MT9507090	ud	Par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	44,46
MT9507110	ud	Par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje. EPI categoría II, con marcado CE.	9,00
MT9508020	ud	Par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie.	10,75
MT9508060	ud	Par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	90,98
MT9508080	ud	Par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN.	31,49
MT9601010	ud	Señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular, L=135 cm, clase de retrorreflexión RA2.	95,02
MT9601020	ud	Señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular, L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2.	58,60
MT9601050	ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado de prohibición/obligación, circular, D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2.	101,56
MT9601070	ud	Panel direccional reflectante de acero galvanizado de 164x45 cm.	130,18
MT9601130	ud	Señal provisional de información 90x90 cm.	114,75
MT9601140	ud	Señal provisional de información 90x135 cm.	212,71
MT9601150	ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de plástico.	9,35
MT9601155	ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de plástico.	11,28
MT9601160	ud	Baliza luminosa para señalización con lámpara amarilla o ámbar con batería o pilas.	22,16
MT9601172	m	Guirnalda de balizamiento reflectante, para seguridad y salud.	0,09
MT9601175	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	0,10
MT9601190	m	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de plástico.	31,37
MT9601200	ud	Pareja de pórticos limitadores de altura formado por 4 postes de madera de 5 m de longitud y 2 travesaños horizontales de 6 m.	181,00
MT9602010	ud	Valla de contención de peatones 1,10x2,50 m de color amarillo, blanco o blanco y rojo.	30,74
MT9602030	ud	Bloque hormigón blanco CV 40x20x20 cm.	1,91
MT9603100	m3	Tablón madera pino 20x7 cm y 5 cm de espesor.	263,61
MT9603110	m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	243,08
MT9603150	m	Malla plástica stopper 1,00 m de color naranja.	0,43
MT9604030	ud	Soporte guardacuerpos tipo "sargento".	15,00
MT9604080	ud	Tope retroceso camiones provisional de obra.	41,13
MT9607040	ud	Extintor portátil polvo ABC 6 kg, de eficacia 27A-183B.	28,75

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MT9607044	ud	Extintor portátil polvo ABC 9 kg, de eficacia 43A-233B.	43,57
MT9610010	ud	Trípode portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	19,83
MT9610060	ud	Pie portátil en cruz de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	14,11
MT9704060	ud	Contenedor de residuos.	21,23
MT9705010	ud	Taquilla metálica individual.	69,57
MT9705020	ud	Banco madera para 5 personas.	76,30
MT9705030	ud	Mesa melamina para 10 personas.	141,04
MT9705050	ud	Horno microondas con capacidad de 18 L y potencia de 700W.	122,57
MT9706020	ud	Botiquín de urgencias.	81,70
MT9706080	ud	Material sanitario.	34,86
MT9706090	ud	Costo mensual Comité Seguridad y Salud.	120,27
MT9810020	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada aseo 8 m2.	137,26
MT9810100	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada oficinas con aseo 14 m2.	172,40
MT9810110	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada comedor 18 m2.	191,07
MT9820610	ud	Pasarela de paso peatonal sobre zanja abierta de acero de 3,00 m de longitud y anchura útil de 0,87 m, para anchura máxima de zanja de 2,40 m, con superficie antideslizante sin desnivel, con capacidad de carga de 400 kg, rodapiés laterales y barandilla.	398,47
P 01.30.01	ud	Bomba de reserva de hasta 50kw	3,85
P 01.30.02	m	Manguera flexible	0,10
P 02.01.10	m	media caña PVC	10,34
P MT1102071	m²	Geocompuesto (geomalla +geotextil) de refuerzo de asfalto	1,40
P MT9001030-CYII	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	94,24
P01-CYII	ud	semáforo	350,00
P02-CYII	ud	Instalación completa y mantenimiento	1.500,00
P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	3,85
PU1008CMP1	ud	CPM3 D2/1 M 2C BU 00	610,76
REDUC_VEL	ud	Reductor velocidad desmontable 45,7x60x3 cm y anclajes con taco, tornillo y arandela	89,69

ANEXO 4 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0001	05.01.01	mes	Protección atmosférica antipolvo mediante el riego de calles y accesos con cuba de agua y limpieza mediante barredora.				
	MO0100600	h	Peón especialista.	10,0000	20,6200	206,2000	
	MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	1,0000	55,5600	55,5600	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	4,0000	17,9300	71,7200	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**333,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0002	05.01.02	m	Jalonamiento de protección ambiental formado por barras de acero corrugado de 2m de altura clavadas al terreno con separación según necesidad, y unidas por una cinta de balizamiento plástica y una malla de balizamiento plástica.				
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,0200	20,6200	0,4124	
	MT-JALON-01	ud	Barra acero jalonamiento	0,3330	2,5000	0,8325	
	MT-JALON-02	m	Cinta plástica balizamiento	0,7000	2,1000	1,4700	
	MT-JALON-03	m	Malla plástica balizamiento	0,3000	2,7000	0,8100	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**3,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0003	05.02.01	ud	Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental				
	MO0100900	h	Biólogo o Técnico Medioambientalista	6,0000	90,0000	540,0000	
	MT-AMB-011	ud	Material informe ambiental y parte proporcional de oficinas	0,5000	280,0000	140,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**680,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0004	05.02.02	mes	Informe mensual de VIgilancia Ambiental				
	MO0100900	h	Biólogo o Técnico Medioambientalista	2,0000	90,0000	180,0000	
	MT-AMB-011	ud	Material informe ambiental y parte proporcional de oficinas	0,0700	280,0000	19,6000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**199,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0005	12.01	ud	Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.				
	OTROU150600202	ud	Informe de auscultación	1,0000	3.000,0000	3.000,0000	
	OTROU150600303	ud	Informe estado cero	1,0000	1.500,0000	1.500,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**4.500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0006	12.02	ud	Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa				
	OTROU150600404	ud	Elementos auscultación topográfica	60,0000	20,0000	1.200,0000	
	OTROU150600505	ud	Elementos auscultación movimientos tridimensionales	4,0000	120,0000	480,0000	
	OTROU150600606	ud	Testigos de auscultación	5,0000	20,0000	100,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1.780,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0007	12.03	ud	Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa				
	OTROU150600	ud	Informe de auscultación mensual	1,0000	1.360,0000	1.360,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1.360,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0008	PN-CYII-001	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1410	22,4800	3,1697	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,3150	20,5900	6,4859	
	MQ0500030	h	Compactador manual.	0,1050	10,7600	1,1298	
	MT0504110	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22/32, Base G/S para capa base, de composición gruesa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1840	120,9600	22,2566	
	MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0720	16,4800	1,1866	
	AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1,0000	0,5612	0,5612	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**34,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0009	PN-CYII-002	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2200	22,4800	4,9456	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2600	20,8600	5,4236	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,1525	55,4300	8,4531	
	MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0416	202,8300	8,4377	
	MT8101010	m	Cinta señalizadora.	2,0000	0,2700	0,5400	
	MT8101040	ud	Pequeño material.	1,0000	1,3600	1,3600	
	MT8120010	m	Tubo PE-AD corrugado curvable diámetro exterior 160mm.	4,0000	5,9800	23,9200	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,4000	126,8146	50,7258	
	MT8132020	m2	Firme rígido para frecuencia alta de tráfico pesado.	0,6000	30,5100	18,3060	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**122,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDÓS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0010	PN-CYII-003	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2400	20,8600	5,0064	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,1225	55,4300	6,7902	
	MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0396	202,8300	8,0321	
	MT8101010	m	Cinta señalizadora.	2,0000	0,2700	0,5400	
	MT8101040	ud	Pequeño material.	1,0000	1,3600	1,3600	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,3000	126,8146	38,0444	
	MT8120007	m	Tubo PE-AD corrugado curvable diámetro exterior 160mm.	2,0000	2,4605	4,9210	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**69,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0011	PN-CYII-004	ud	Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1 de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 2,1 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
	MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	2,0000	90,0000	180,0000	
	P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	1,0000	3,8450	3,8450	
	MT2025	ud	Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 2,1 Kw	1,0000	19.800,0000	19.800,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**20.069,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0012	PN-CYII-005	ud	Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1, de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 1,2 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
	MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	2,0000	90,0000	180,0000	
	P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	1,0000	3,8450	3,8450	
	MT2025a	ud	Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 1,2 Kw	1,0000	17.800,0000	17.800,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**18.069,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0013	PN-CYII-006	ud	Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,0000	22,4800	22,4800	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
	MT20003	ud	Caja de válvulas PRFV Ø750 mm h=500 mm	1,0000	654,0000	654,0000	
	MQ1400060	h	Grúa pluma 30 m/0,75 t.	1,0000	31,4800	31,4800	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**728,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0014	PN-CYII-007	ud	Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,0000	22,4800	22,4800	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
	MT20569	ud	Cestón de gruesos	1,0000	2.124,0000	2.124,0000	
	MQ1400060	h	Grúa pluma 30 m/0,75 t.	1,0000	31,4800	31,4800	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2.198,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0015	PN-CYII-008	ud	Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
	MT2548	ud	Válvula de clapeta	1,0000	438,0000	438,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**524,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0016	PN-CYII-009	ud	Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	4,4000	22,4800	98,9120	
	MO0100600	h	Peón especialista.	4,4000	20,6200	90,7280	
	MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	88,0000	0,1500	13,2000	
	AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0500	94,1007	4,7050	
	MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	0,1500	126,8146	19,0222	
	MT1302050	m2	Carpintería metálica de acero galvanizado, en ventanas o puertas practicables, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, pintura.	0,6300	237,3200	149,5116	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**376,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0017	PN-CYII-010	ud	Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	4,5000	22,4800	101,1600	
	MO0100600	h	Peón especialista.	4,5000	20,6200	92,7900	
	MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	105,0000	0,1500	15,7500	
	AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	
	MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	0,1500	126,8146	19,0222	
	MT1302010	m2	Carpintería metálica de acero cuadrado y pletina en puertas correderas o practicables para exteriores de edificaciones, con parte proporcional de herrajes, carriles, cerraduras, pintura antioxidante y de acabado.	0,8000	202,0200	161,6160	

						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**395,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0018	PN-CYII-011	ud	Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,5000	22,4800	33,7200	
	MO0100500	h	Ayudante.	1,5000	20,8600	31,2900	
	PU1008CMP1	ud	CPM3 D2/1 M 2C BU 00	1,0000	610,7600	610,7600	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**675,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0019	PN-CYII-012	ud	Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	2,0000	61,7900	123,5800	
	MT0109110	m3	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero.	0,5000	8,4300	4,2150	
	MT0802030	pp	Apuntalamientos, tensores y piezas especiales.	1,0000	0,6100	0,6100	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**343,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0020	PN-CYII-013	m3	Levantado por medios mecánicos o manuales de pavimento exterior de caucho, incluso retirada, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0900	22,4800	2,0232	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0900	20,5900	1,8531	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0700	69,2500	4,8475	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**8,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0021	PN-CYII-014	ud	Desmontaje de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción, incluyendo numerado, limpieza, protección y acopio de las piezas para su posterior reinstalación. Comprende el picado del rejuntado, corte de posibles anclajes, elevación controlada mediante medios auxiliares, transporte interior hasta zona de acopio, limpieza de restos de mortero y apilado ordenado sobre superficie protegida. Se incluye la retirada de residuos y limpieza final del entorno de trabajo.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	4,0000	22,4800	89,9200	
	MO0100600	h	Peón especialista.	3,5000	20,6200	72,1700	
	MQ1400060	h	Grúa pluma 30 m/0,75 t.	2,0000	31,4800	62,9600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**225,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0022	PN-CYII-015	ud	Desmontaje de puesto de carga para vehículos eléctricos de cualquier tipología incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje y conexión.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,3200	22,4800	29,6736	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,7000	20,8600	14,6020	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
	MT0109100	m3	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,2000	6,6300	1,3260	
	MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	0,0360	70,2800	2,5301	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**68,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0023	PN-CYII-016	ud	Desmontaje de juego infantil, tipo columpio, con medios manuales, y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4150	22,4800	9,3292	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3950	20,8600	8,2397	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,2030	4,2100	0,8546	
	MQ0103030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar.	0,1620	5,4700	0,8861	
	MT0109100	m3	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,2000	6,6300	1,3260	
	MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	0,0510	70,2800	3,5843	
	MT0109110	m3	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero.	2,0000	8,4300	16,8600	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**41,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0024	PN-CYII-017	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1000	22,4800	24,7280	
	MO0100600	h	Peón especialista.	1,1000	20,6200	22,6820	
	MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,4000	125,2300	50,0920	
	MT0601030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso perforaciones para la conexión de los tubos y juntas de goma para uniones.	1,0000	888,0500	888,0500	
	MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	1,0000	33,1400	33,1400	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**1.018,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0025	PN-CYII-018	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,6000	20,6200	12,3720	
	MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,2750	125,2300	34,4383	
	MT0601340	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	333,0900	333,0900	
	MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	1,0000	33,1400	33,1400	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**426,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0026	PN-CYII-019	m2	Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
	MT0302130	m2	Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, incluso material auxiliar.	1,0000	535,5900	535,5900	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**544,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0027	PN-CYII-020	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 160 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0200	61,7900	1,2358	
	MT3001010a	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	38,1900	38,1900	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**40,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0028	PN-CYII-021	m2	Pavimento continuo absorbedor de impactos, para una altura máxima de caída de 1,7 m, en áreas de juegos infantiles, realizado "in situ", de 70 mm de espesor total, formado por una capa inferior de gránulos de caucho reciclado SBR de color negro de 60 mm de espesor y una capa superior de gránulos de caucho EPDM de 10 mm de espesor, color a elegir de la carta RAL, sobre una base rígida de hormigón en masa (HM-20/B/20/X0), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, completamente terminado.				
	AUX003070	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	0,1050	144,0158	15,1217	
	MT2569	m2	Pavimento continuo absorbedor de impactos e=7 cm	1,0000	79,3000	79,3000	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5000	22,4800	11,2400	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,5000	20,8600	10,4300	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**116,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISÉIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0029	PN-CYII-022	ud	Montaje y recolocación de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción. Colocación sobre zapata o apoyo existente, aplomado y nivelado mediante cuñas y mortero de nivelación, sellado de juntas con mortero bastardo M-5 y rejuntado final con mortero de cal hidráulica natural color piedra. Incluye medios auxiliares, elevación mediante pluma o pequeña grúa, mano de obra especializada y limpieza final.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	6,0000	22,4800	134,8800	
	MO0100600	h	Peón especialista.	4,0000	20,6200	82,4800	
	MQ1400060	h	Grúa pluma 30 m/0,75 t.	3,0000	31,4800	94,4400	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**311,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0030	PN-CYII-023	ud	Ejemplares de varias especies de 200/250 cn en contennedor en cepellón o raíz desnuda, según corresponda				
	MT256	ud	Varias especies 200/250 ct	1,0000	25,0000	25,0000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**25,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0031	PN-CYII-024	ud	Recogida y plantación de pies de varas especies de 200/250 cm de altura en hoyo de plantación realizado en terreno franco arenoso, con forma cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/alturo de 30x60x30 cm, abierto por medios mecáanicos, incluido recogida de planta, replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra exitente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y cribada en una proporción del 25%, formación de alcorque e instalación de tutor, cuatro riegos, completamente terminada.				
	MT20259	ud	Plantación mec. 200/250 incluso tutor	1,0000	35,0000	35,0000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**35,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0032	PN-CYII-025	m	Canaleta para drenaje superficial de 40 cm de anchura y 40 cm de profundidad útil, destinada a la recogida de aguas pluviales en calzadas, aparcamientos o zonas urbanas, formada por solera de hormigón armado HA-30/B/20/XC3 de 20 cm de espesor, armada con acero B500S, fábrica de ladrillo macizo M-10 de un pie de espesor y 50 cm de altura, y reja de fundición dúctil tipo D-400 de 400 mm de anchura útil conforme a la norma UNE-EN 124-2, con bastidor metálico galvanizado y anclajes empotrados en la fábrica i/ arqueta de derivación, excavación y relleno posterior, completamente terminada.				

AX001	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido desde camión o bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	0,2000	140,7461	28,1492
AX007	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 elaborado en central y vertido desde camión en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	0,2500	159,8742	39,9686
AUX005010	kg	Acero B 500 S en armaduras.	20,0000	1,8306	36,6120
AX004	m2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento y aditivo hidrófugo, incluso mallazo de alambre de acero galvanizado de 1x1 cm de cuadrícula, grapado a la viga del forjado con grapas de acero galvanizado, incluso colocación. Totalmente terminado.	1,0000	35,8190	35,8190
AX009	m	Suministro e instalación de rejilla abatible de hierro fundido (fundición dúctil), de dimensiones 660 mm por 350 mm, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.	1,0000	92,4680	92,4680
AX010	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	1,5000	16,1858	24,2787
AX011	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	0,5000	14,5545	7,2773
AX012	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	0,4000	9,8470	3,9388
AX013	m	Corte de pavimento mediante serrado con máquina de disco hasta una profundidad máxima de 20 cm.	2,0000	3,2590	6,5180
AX015	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	1,0000	53,3455	53,3455

6%Costes indirectos.....

TOTAL PARTIDA 328,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0033	U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1350	22,4800	3,0348	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
	MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1500	72,9700	10,9455	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0150	69,2500	1,0388	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**18,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0034	U01010002-CYII	Ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.				
	MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1520	72,9700	11,0914	
	MO0100600	h	Peón especialista.	2,4675	20,6200	50,8799	
	MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1520	75,4100	11,4623	
	MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	0,1520	30,9236	4,7004	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**78,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0035	U01010003-CYII	Ud	Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.				
	MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,0900	72,9700	6,5673	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,9000	20,6200	18,5580	
	MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,0900	75,4100	6,7869	
	MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	0,0900	30,9236	2,7831	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**34,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0036	U01010004-CYII	Ud	Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0010	20,5900	0,0206	
	MO0100200	h	Capataz.	0,2000	22,9100	4,5820	
	MT9603100	m3	Tablón madera pino 20x7 cm y 5 cm de espesor.	0,0150	263,6100	3,9542	
	MT9603110	m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	0,0100	243,0800	2,4308	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**10,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0037	U01010010	m2	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0003	22,4800	0,0067	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0040	20,8600	0,0834	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,0040	20,6200	0,0825	
	MQ0407050	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	0,0030	83,0900	0,2493	
	MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0020	104,6700	0,2093	
	MQ1600020	h	Motosierra gasolina L=40 cm. 1,32 CV.	0,0004	3,4200	0,0014	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**0,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0038	U01010020	m3	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.				
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
	MQ0407050	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	0,0800	83,0900	6,6472	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**9,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0039	U01010050	ud	Tala arbolado de diámetro superior a 20 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso destoconado.				
	MO0100200	h	Capataz.	0,2000	22,9100	4,5820	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
	MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,1000	60,8000	6,0800	
	MQ1600020	h	Motosierra gasolina L=40 cm. 1,32 CV.	0,6000	3,4200	2,0520	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**26,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0040	U01010140	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0800	69,2500	5,5400	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**9,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0041	U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,6000	20,5900	12,3540	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,5000	4,2100	2,1050	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**34,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0042	U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
	MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1800	75,4100	13,5738	
	MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,1800	15,0300	2,7054	
	MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0700	61,5900	4,3113	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**31,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0043	U01010160-CYII	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
	MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1800	75,4100	13,5738	
	MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,1800	15,0300	2,7054	
	MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0700	61,5900	4,3113	
	MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**32,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0044	U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1500	22,4800	25,8520	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,1500	20,5900	23,6785	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1000	5,2100	5,7310	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	1,1000	4,2100	4,6310	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**63,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0045	U01010170-CYII	m3	Levantado con compresor de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1500	22,4800	25,8520	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,1500	20,5900	23,6785	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1000	5,2100	5,7310	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	1,1000	4,2100	4,6310	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
	MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**64,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0046	U01010180	m2	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
	MO0100200	h	Capataz.	0,0080	22,9100	0,1833	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
	MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,0500	75,4100	3,7705	
	MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,0500	15,0300	0,7515	
	MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0500	61,5900	3,0795	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**8,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0047	U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
	MO0100200	h	Capataz.	0,0550	22,9100	1,2601	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0050	69,2500	0,3463	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**3,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0048	U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0670	22,4800	1,5062	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0670	20,5900	1,3795	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
	MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0090	60,8000	0,5472	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**3,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0049	U01010280	m	Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.				
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3000	20,8600	6,2580	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3500	22,4800	7,8680	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,3500	20,5900	7,2065	
	MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,3000	48,0800	14,4240	
	MQ0400100	h	Retroexcavadora sobre orugas 80 CV.	0,3500	83,6500	29,2775	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**65,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0050	U01010290	m3	Demolición de losa de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,5000	22,4800	33,7200	
	MO0100600	h	Peón especialista.	1,5000	20,6200	30,9300	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,5000	20,5900	30,8850	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,2500	5,2100	6,5125	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	1,2500	2,5400	3,1750	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
	MT0702020	ud	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero.	1,0000	1,5500	1,5500	
					6%Costes indirectos.....		

						TOTAL PARTIDA	**110,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0051	U01010320	m3	Demolición de muro de mampostería, según normativa vigente, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7500	22,4800	16,8600	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,7500	20,6200	15,4650	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,7500	20,5900	15,4425	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,6550	5,2100	3,4126	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,6550	2,5400	1,6637	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**56,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0052	U01010350	m3	Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6300	22,4800	14,1624	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,6300	20,6200	12,9906	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,6300	20,5900	12,9717	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**47,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0053	U01010400	ud	Desmontaje de hito o bolardo de acero o fundición, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1360	22,4800	3,0573	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1980	20,8600	4,1303	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,1000	126,8146	12,6815	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,1490	4,2100	0,6273	
	MQ0103030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar.	0,1480	5,4700	0,8096	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**21,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0054	U01010410	ud	Desmontaje de papelera de cualquier material, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1240	22,4800	2,7875	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1730	20,8600	3,6088	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,1360	4,2100	0,5726	
	MQ0103030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar.	0,1240	5,4700	0,6783	
	MT0109100	m3	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,2000	6,6300	1,3260	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**8,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0055	U01010420	ud	Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0990	22,4800	2,2255	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1490	20,8600	3,1081	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,2220	4,2100	0,9346	
	MQ0103030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar.	0,0620	5,4700	0,3391	
	MT0109110	m3	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero.	2,0000	8,4300	16,8600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**23,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0056	U01010430	ud	Desmontaje de banco de cualquier material, de 900 kg de peso máximo, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1740	22,4800	3,9115	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2610	20,8600	5,4445	
	MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,2030	4,2100	0,8546	
	MQ0103030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar.	0,2020	5,4700	1,1049	
	MT0109100	m3	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,2000	6,6300	1,3260	
	MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	0,0310	70,2800	2,1787	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**14,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0057	U01010450	ud	Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,3200	22,4800	29,6736	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,7000	20,8600	14,6020	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
	MT0109100	m3	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,2000	6,6300	1,3260	
	MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	0,0360	70,2800	2,5301	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**68,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0058	U01021030-CYII	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0300	20,5900	0,6177	
	MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0500	68,1200	3,4060	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**4,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0059	U01022030-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1400	20,5900	2,8826	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,2300	55,4300	12,7489	
	MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,0100	72,9700	0,7297	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**16,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0060	U01022060-CYII	m3	Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1800	20,5900	3,7062	
	MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,4000	72,9700	29,1880	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0250	55,4300	1,3858	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**34,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0061	U01022100-CYII	m3	Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.				
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,6100	20,6200	12,5782	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,9500	20,5900	19,5605	
	MQ0103030_CYII	u	Medios especiales y materiales necesarios	1,0000	164,2000	164,2000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**196,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0062	U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	2,2000	20,5900	45,2980	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**45,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0063	U01022130-CYII	m3	Tratamiento de los productos procedentes de la excavación de zanja. Incluye su machaqueo y molido hasta conseguir un material con tamaño máximo de árido de 40 mm para su utilización como relleno de la zanja o rehabilitación de caminos, incluso manipulación, acopio, energía y todos los medios auxiliares necesarios. Medido sobre perfil en la zanja previamente a su excavación.				
	MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0250	101,9200	2,5480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0250	20,8600	0,5215	
	MQ0500100M	h	Rulo autopropulsado 8/10 t.	0,0250	250,0000	6,2500	
	MQ0602010	h	Camión basculante de 8 t.	0,0250	46,7200	1,1680	
	MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0050	55,5600	0,2778	
	MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,0100	7,9700	0,0797	
	MT1901010	m3	Agua.	0,2000	1,0000	0,2000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**11,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0064	U01022140-CYII	m2	Rehabilitación de camino agrícola o pista forestal mediante el extendido y compactación de los productos procedentes de la excavación de la zanja, una vez machacados y molidos, incluso adecuación previa de la superficie, limpieza, perfilado y preparación de la superficie de asiento, en capas de hasta 20 cm de espesor, medido sobre perfil. Incluye el transporte del material a una distancia máxima de 20 km desde la zona de procesamiento.				
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,0200	20,6200	0,4124	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
	MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0150	104,6700	1,5701	
	MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	0,0100	73,3900	0,7339	
	MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	55,5600	0,5556	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**3,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0065	U01023020-CYII	m3	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
	MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,2450	75,4100	18,4755	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**21,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0066	U01023120-CYII	m3	Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	2,1000	20,5900	43,2390	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**43,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0067	U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1700	22,4800	3,8216	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,1700	20,6200	3,5054	
	MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	0,0100	206,8300	2,0683	
	MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	0,0400	12,2800	0,4912	
	MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	0,0100	233,7800	2,3378	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**12,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0068	U01025030-CYII2	m3	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
	MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
	MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
	MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0010	1.411,9800	1,4120	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**16,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0069	U01025030-CYII21	m3	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
	MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
	MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
	MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0080	1.411,9800	11,2958	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**26,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0070	U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,0400	20,6200	0,8248	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
	MT0115010	ud	Sacos terreros.	1,0000	0,5000	0,5000	
	MQ0400010	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	0,0400	72,7400	2,9096	
	P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	1,0000	3,8450	3,8450	
	P 01.30.01	ud	Bomba de reserva de hasta 50kw	1,0000	3,8500	3,8500	
	P 01.30.02	m	Manguera flexible	5,0000	0,1000	0,5000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**13,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0071	U01030010	m3	Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
	MT0101040	m3	Arena silícea, con tamaño máximo del árido de 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	16,1000	16,1000	
	MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,1100	101,9200	11,2112	
	MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,0750	7,9700	0,5978	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**34,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0072	U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
	MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	12,6000	12,6000	
	MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0410	101,9200	4,1787	
	MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	55,5600	0,5556	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**21,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0073	U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
	MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
	MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
	MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
	MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
	MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
	MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	1,1500	4,2300	4,8645	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**14,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0074	U01030050-CYII	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
	MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
	MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
	MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0150	101,9200	1,5288	
	MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1300	7,9700	1,0361	
	MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0250	48,0800	1,2020	
	MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**7,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0075	U01030330-CYII	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
	MO0100200	h	Capataz.	0,0600	22,9100	1,3746	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
	MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0200	41,6400	0,8328	
	MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
	MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0200	74,9800	1,4996	
	MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	1,1500	7,9700	9,1655	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**14,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0076	U01030340-CYII	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
	MO0100200	h	Capataz.	0,0700	22,9100	1,6037	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0650	20,8600	1,3559	
	MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0300	41,6400	1,2492	
	MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
	MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
	MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0200	48,0800	0,9616	
	MT0103020	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de la excavación.	1,1500	0,9500	1,0925	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**7,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0077	U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0030	20,5900	0,0618	
	MT6490010	m	Banda de señalización.	1,0000	0,2300	0,2300	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**0,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0078	U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.				
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0250	20,8600	0,5215	
	MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0164	104,6700	1,7166	
	MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	0,0060	84,8100	0,5089	
	MT1901010	m3	Agua.	0,0600	1,0000	0,0600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0079	U02050020	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0150	20,8600	0,3129	
	MT2601020	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables y medios auxiliares.	1,0000	1,6500	1,6500	
	MQ1900030	h	Máquina para electrofusión.	0,0050	6,5000	0,0325	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0080	U02050030	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 50 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0054	22,4800	0,1214	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0163	20,8600	0,3400	
	MT2601030	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 50 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, incluso p.p. de elementos electrosoldables y medios auxiliares.	1,0000	2,5500	2,5500	
	MQ1900030	h	Máquina para electrofusión.	0,0054	6,5000	0,0351	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**3,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0081	U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
	MT3001010Mm		Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	35,2500	35,2500	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0200	61,7900	1,2358	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**37,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0082	U02080020 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0250	22,4800	0,5620	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
	MT3001020Mm		Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 315 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	47,3200	47,3200	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0250	61,7900	1,5448	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**50,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0083	U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0600	20,5900	1,2354	
	MT3001030Mm		Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	77,4300	77,4300	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0300	61,7900	1,8537	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**81,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0084	U02080040 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0350	22,4800	0,7868	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0700	20,5900	1,4413	
	MT3001040Mm		Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	137,8900	137,8900	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0350	61,7900	2,1627	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**142,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0085	U02101010	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0240	22,4800	0,5395	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0480	20,5900	0,9883	
	MT3701010	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, DN 80 mm, Clase 100, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.	1,0000	32,1000	32,1000	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0240	61,7900	1,4830	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**35,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0086	U02101020	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0260	22,4800	0,5845	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0520	20,5900	1,0707	
	MT3701020	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, DN 100 mm, Clase 100, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.	1,0000	38,5700	38,5700	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0260	61,7900	1,6065	

6%Costes indirectos.....	
TOTAL PARTIDA	**41,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0087	U02180650-CYII	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.				
	MT7800010	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	1,0000	1,4600	1,4600	
	MQ0604010-CYII	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0200	51,2100	1,0242	
	MQ0910010	h	Robot fresador FEK 170-300.	0,0060	155,8600	0,9352	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**3,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0088	U05010240	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,2500	20,6200	5,1550	
	MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,0950	125,2300	11,8969	
	MT0601370	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	115,6300	115,6300	
	MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**165,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0089	U05010250	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.100 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6200	22,4800	13,9376	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,6200	20,6200	12,7844	
	MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,3000	125,2300	37,5690	
	MT0601410	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 1.100 mm, incluso perforaciones para la conexión de los tubos y juntas de goma para uniones.	1,0000	302,7100	302,7100	
	MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**394,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0090	U05010290	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
	MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,0750	125,2300	9,3923	
	MT0601470	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	64,7600	64,7600	
	MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**108,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0091	U05010300	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1750	22,4800	3,9340	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,1750	20,6200	3,6085	
	MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,1000	125,2300	12,5230	
	MT0601480	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	88,0200	88,0200	
	MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**135,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0092	U05010360	ud	Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,2000	20,6200	4,1240	
	MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,1250	125,2300	15,6538	
	MT0601550	ud	Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de Ø 1.000/Ø 600 mm y altura útil hasta 1.000 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	157,7100	157,7100	
	MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**209,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0093	U05030150	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	14,0390	22,4800	315,5967	
	MO0100600	h	Peón especialista.	12,2890	20,6200	253,3992	
	MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	0,9630	129,7410	124,9406	
	MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	2,2700	1,7600	3,9952	
	MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	913,0000	0,1500	136,9500	
	MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	0,9340	68,2500	63,7455	
	MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	0,4980	183,9100	91,5872	
	MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,2000	90,0000	18,0000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**1.008,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0094	U05030170	m	En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	6,4670	22,4800	145,3782	
	MO0100600	h	Peón especialista.	6,4670	20,6200	133,3495	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	3,2000	20,5900	65,8880	
	MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	252,0000	0,1500	37,8000	
	AUX002010	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 10 con una resistencia a compresión de 10 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-2 y/o según normativa vigente, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4).	0,4000	102,8592	41,1437	
	MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,0150	90,0000	1,3500	
	MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	2,0000	8,9500	17,9000	
	MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	0,1810	183,9100	33,2877	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**476,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0095	U05050020	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.				
	MT1050040	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco.	1,0000	378,2400	378,2400	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**378,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0096	U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.				
	MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	1,0000	62,0000	62,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**62,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0097	U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2050	22,4800	4,6084	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,3000	20,6200	6,1860	
	MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	1,0000	312,2500	312,2500	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**323,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0098	U050901-CYII	ud	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,4460	22,4800	32,5061	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2810	20,8600	5,8617	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0150	20,5900	0,3089	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,7350	20,6200	15,1557	
	MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,0147	2,2000	0,0323	
	MT0405060	m3	Hormigón HM-30/P/20/X0+XA1, HM-30/P/20/X0+XA2, HM-30/P/40/X0+XA1 o HM-30/P/40/X0+XA2 elaborado en central con cemento SR.	0,1029	146,8982	15,1158	
	MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,0539	4,1300	0,2226	
	MT1001010	ud	Ladrillo cerámico hueco sencillo 25x12x7 cm.	122,0100	0,2500	30,5025	
	AUX002030	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,1070	86,2307	9,2267	
	P 02.01.10	m	media caña PVC	0,7000	10,3355	7,2349	
	P 02.01.09	ud	Suministro e instalación de tapa de hormigón 70x70 para arqueta totalmente terminada	1,0000	49,1500	49,1500	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**165,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0099	U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
	MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	1,0000	15,0000	15,0000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**32,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0100	U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
	MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	1,0000	8,9500	8,9500	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**15,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0101	U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5800	22,4800	13,0384	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,5800	20,8600	12,0988	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
	AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
	MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
	MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	1,0000	49,4700	49,4700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**83,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0102	U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
	MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,2000	68,1200	13,6240	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0300	126,8146	3,8044	
	MT0353090-CYII	ud	Imbornal prefabricado hormigón 30x50x50 cm	1,0000	42,5000	42,5000	
	MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**172,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0103	U07010104-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	
	MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0450	202,8300	9,1274	
	MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**149,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0104	U07010106-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MT0401030	m3	Hormigón HL-150/P/12 o HL-150/P/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	
	MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**140,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0105	U0701020-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MT0402020	m3	Hormigón HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20 elaborado en central.	1,0500	103,5096	108,6851	
	MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**124,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0106	U07010728-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
	MT0407040	m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central.	1,0500	129,7410	136,2281	
	MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
	MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1550	2,2000	0,3410	
	MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
			6%Costes indirectos.....				

TOTAL PARTIDA 160,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0107	U07010804-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
	MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1000	2,2000	0,2200	
	MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
	MT0408060	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 elaborado en central.	1,0500	137,3992	144,2692	
	MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
					6%Costes indirectos		
					TOTAL PARTIDA		**163,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0108	U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
	MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,1000	2,2100	0,2210	
	MT0704010	kg	Clavos del 10.	0,2000	1,5800	0,3160	
	MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	0,0260	306,3300	7,9646	
	MT0109010	l	Desencofrante.	0,0300	2,9500	0,0885	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0238	61,7900	1,4706	
	MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,2000	1,0400	0,2080	
					6%Costes indirectos		
					TOTAL PARTIDA		**31,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0109	U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0100	20,8600	0,2086	
	MQ1400020	h	Grúa automotriz 15 t.	0,0001	84,2700	0,0084	
	MT0701010	kg	Acero corrugado B 500 S.	1,0000	1,3800	1,3800	
	MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,0040	2,2100	0,0088	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**1,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0110	U07050140	m2	Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
	MT1204110	kg	Mortero aditivado flexible para impermeabilización, apto para contacto con agua potable.	4,0000	2,8200	11,2800	
	MT1204120	ud	Pequeño material.	0,1000	0,3800	0,0380	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**19,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0111	U08010010	kg	Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0200	20,8600	0,4172	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0200	20,5900	0,4118	
	MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	0,0020	70,2800	0,1406	
	MT0701060	kg	Acero al carbono S-275.	1,0500	1,6100	1,6905	
	MT1701010	kg	Minio electrolítico.	0,0100	17,9700	0,1797	
	MT1701020	kg	Disolvente universal.	0,0100	12,2600	0,1226	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**3,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0112	U08020060	m2	Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1900	22,4800	4,2712	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,3300	20,6200	6,8046	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3300	20,8600	6,8838	
	MT1003030	m2	Placa alveolar de 25 cm de canto.	1,0000	61,4700	61,4700	
	MT0409030	m3	Hormigón HA-35/P/20/XC1 elaborado en central.	0,0500	142,6502	7,1325	
	AUX005010	kg	Acero B 500 S en armaduras.	0,7099	1,8306	1,2995	
	MT0801050	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales para capa de compresión en forjados de placas prefabricadas, hasta 3,10 m de altura con madera suelta.	0,1500	12,5300	1,8795	
	MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,0300	125,2300	3,7569	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**93,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0113	U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7000	22,4800	15,7360	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,7000	20,6200	14,4340	
	MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	120,0000	0,1500	18,0000	
	AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**53,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0114	U08020140	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4500	22,4800	10,1160	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,4500	20,6200	9,2790	
	MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	61,0000	0,1500	9,1500	
	AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0350	94,1007	3,2935	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**31,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0115	U08020300	m2	Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, color blanco, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3800	22,4800	8,5424	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1900	20,8600	3,9634	
	AUX005010	kg	Acero B 500 S en armaduras.	1,5000	1,8306	2,7459	
	MT0104010	ud	Bloque hueco de hormigón, a cara vista, color blanco, 40x20x20 cm.	13,0000	3,6200	47,0600	
	AUX003090	m3	Hormigón para armar HA-25.	0,0100	149,5549	1,4955	
	AUX002110	m3	Mortero de cemento blanco BL-V 22,5, amasado a mano.	0,0130	492,5655	6,4034	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**70,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0116	U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2280	22,4800	5,1254	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2280	20,8600	4,7561	
	AUX002090	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/1).	0,0030	168,5525	0,5057	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**10,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0117	U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3950	22,4800	8,8796	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3950	20,8600	8,2397	
	AUX002100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/2).	0,0300	135,8625	4,0759	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**21,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0118	U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0500	22,4800	1,1240	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,1000	20,6200	2,0620	
	MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0300	48,0800	1,4424	
	MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0300	104,6700	3,1401	
	MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	0,0300	73,3900	2,2017	
	MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0300	55,5600	1,6668	
	MT0102010	t	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	2,2000	8,0600	17,7320	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**29,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0119	U09020030-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3500	20,8600	7,3010	
	MT0105170	t	Mortero de cemento M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos.	0,0070	44,6000	0,3122	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0820	126,8146	10,3988	
	MT1901010	m3	Agua.	0,0060	1,0000	0,0060	
	MT8805030	m	Bordillo recto prefabricado de hormigón doble capa tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura.	1,0500	5,1700	5,4285	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
	MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
	MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
	MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	0,0600	9,9100	0,5946	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**30,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0120	U09020035-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3000	22,4800	6,7440	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
	MT0105170	t	Mortero de cemento M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos.	0,0070	44,6000	0,3122	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0820	126,8146	10,3988	
	MT1901010	m3	Agua.	0,0060	1,0000	0,0060	
	MT8805035	m	Bordillo curvo prefabricado de hormigón doble capa tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura.	1,2460	24,7900	30,8883	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
	MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
	MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
	MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	0,0600	9,9100	0,5946	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**58,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0121	U09020080-CYII	m	Colocación de bordillo de cualquier tipo, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
	AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0080	89,8555	0,7188	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0500	126,8146	6,3407	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
	MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
	MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
	MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	0,0600	9,9100	0,5946	
			6%Costes indirectos.....				

						TOTAL PARTIDA	**17,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0122	U09020090	m2	Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3500	22,4800	7,8680	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3500	20,8600	7,3010	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1750	20,5900	3,6033	
	MT0310010	m2	Adoquín de granito 10x10x8 cm.	1,0000	65,0200	65,0200	
	AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0450	89,8555	4,0435	
	MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**88,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0123	U09020130	m2	Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón gris, 8 cm de espesor, sobre asiento de arena, incluso rejuntado con mortero y vibrado de pavimento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3000	22,4800	6,7440	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3000	20,8600	6,2580	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
	MT0310040	m2	Adoquín prefabricado de hormigón de 8 cm de espesor de color gris.	1,0000	13,5000	13,5000	
	AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0450	89,8555	4,0435	
	MQ0409020	h	Bandeja vibrante 170 kg.	0,1000	5,3700	0,5370	
	MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	0,0500	12,4800	0,6240	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**34,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0124	U09020320	m2	Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1850	22,4800	4,1588	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1850	20,8600	3,8591	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0930	20,5900	1,9149	
	MT0311090	m2	Loseta hidráulica gris de 20x20 cm, 4 pastillas.	1,0000	8,0200	8,0200	
	AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0200	89,8555	1,7971	
	MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0010	66,9500	0,0670	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**19,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0125	U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0040	20,5900	0,0824	
	MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	0,0020	248,9900	0,4980	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**0,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0126	U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0060	20,5900	0,1235	
	MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0020	55,5600	0,1111	
	MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0020	7,5800	0,0152	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
	MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	0,0020	60,9200	0,1218	
	MT0504030	kg	Emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP.	1,0000	0,7300	0,7300	
			6%Costes indirectos.....				

						TOTAL PARTIDA	**1,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0127	U09032030	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0020	20,5900	0,0412	
	MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0020	7,5800	0,0152	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
	MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	0,0010	60,9200	0,0609	
	MT0504010	kg	Emulsión asfáltica C60B3 ADH.	0,6000	0,6800	0,4080	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**0,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0128	U09032040	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0020	20,5900	0,0412	
	MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0020	7,5800	0,0152	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
	MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	0,0010	60,9200	0,0609	
	MT0504050	kg	Emulsión asfáltica termoadherente C60B3 TER.	0,6000	0,6800	0,4080	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**0,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0129	U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0020	22,4800	0,0450	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0110	20,5900	0,2265	
	MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0010	80,3200	0,0803	
	MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0010	74,1300	0,0741	
	MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0010	122,8000	0,1228	
	MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**14,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0130	U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0650	22,4800	1,4612	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
	MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0750	10,7600	0,8070	
	MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
	MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
	AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1,0000	0,5612	0,5612	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**20,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0131	U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4000	20,5900	8,2360	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0000	126,8146	126,8146	
	MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**135,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0132	U09036010-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en pavimento de calzadas, viales, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, con acabado superficial visto similar al existente, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica. Incluso sellado con el pavimento existente y ejecución de juntas de contracción mediante serrado mecánico del hormigón endurecido, limpieza y sellado de la junta con masilla bituminosa de aplicación en caliente o en frío.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4000	20,5900	8,2360	
	MO0100400	h	Oficial 2ª.	0,0800	21,3200	1,7056	
	MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
	MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0160	16,4800	0,2637	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0000	126,8146	126,8146	
	MT0307010	m	Junta de contracción de pavimento de losa de hormigón.	1,0000	0,5400	0,5400	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**137,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0133	U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
	MQ1600040-CYII	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0160	16,4800	0,2637	
	MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	0,0010	793,3900	0,7934	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**4,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0134	U09037080-CYII	m²	Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,0150	20,6200	0,3093	
	P MT1102071	m²	Geocompuesto (geomalla +geotextil) de refuerzo de asfalto	1,1000	1,4000	1,5400	
	MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0080	122,8000	0,9824	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**3,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0135	U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,0150	20,6200	0,3093	
	MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,1000	1,2100	1,3310	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0136	U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0060	20,8600	0,1252	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
	MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0020	55,1700	0,1103	
	MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	0,3000	2,1400	0,6420	
	MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,0600	1,1900	0,0714	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0137	U09070020	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0060	20,8600	0,1252	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
	MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0020	55,1700	0,1103	
	MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	0,4500	2,1400	0,9630	
	MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,0900	1,1900	0,1071	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0138	U09070030	m2	Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2500	20,8600	5,2150	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0150	17,9300	0,2690	
	MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0150	55,1700	0,8276	
	MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	3,0000	2,1400	6,4200	
	MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,6000	1,1900	0,7140	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**19,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0139	U09070050	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
	MT8804010	m	Poste metálico galvanizado 80x40x2 mm.	2,2000	9,8700	21,7140	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0200	126,8146	2,5363	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**28,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0140	U09070090	ud	Suministro y colocación de señal triangular de peligro, de acero galvanizado, de 90 cm de lado, clase retrorreflectancia RA2 (H.I.), sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1800	22,4800	4,0464	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1800	20,8600	3,7548	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0500	61,7900	3,0895	
	MT8802020	ud	Señal de peligro triangular de 90 cm de lado, clase retrorreflectancia RA2 (H.I.), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	1,0000	64,8000	64,8000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**75,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0141	U09070240	m2	Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
	MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0300	7,5800	0,2274	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0300	17,9300	0,5379	
	MT1701100	l	Disolvente.	1,0000	2,4800	2,4800	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**14,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0142	U09080010	m	Cerramiento de muro de 90 cm de altura formado por bloques huecos de hormigón blanco, de 40x20x20 cm, rellenos de HM-20 y malla de simple torsión galvanizada 50/16, de 50 mm de paso de malla y 2,7 mm de diámetro. Incluso cimentación de 40x40 cm de hormigón HM-20, y p.p. de postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm, postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente terminado.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6820	22,4800	15,3314	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,6820	20,8600	14,2265	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1250	20,5900	2,5738	
	MT9602030	ud	Bloque hormigón blanco CV 40x20x20 cm.	12,0000	1,9100	22,9200	
	AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0216	94,1007	2,0326	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,1780	126,8146	22,5730	
	MT0201110	ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m intermedio.	0,0300	10,7400	0,3222	
	MT0201120	ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m escuadra.	0,0800	15,4900	1,2392	
	MT0201130	ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m jabalcón.	0,0800	11,1700	0,8936	
	MT0201140	ud	Poste galvanizado D=48 mm h=2,00 m tornapunta.	0,0800	11,3000	0,9040	
	MT0201040	m2	Malla simple torsión galvanizado caliente 50/16 STD y 2,7 mm de diámetro.	2,0000	2,6600	5,3200	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**88,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0143	U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0130	20,5900	0,2677	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0030	17,9300	0,0538	
	MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0030	7,5800	0,0227	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**0,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0144	U10030030	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x4 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0100	20,8600	0,2086	
	MT8112030	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x4 mm2 Cu.	1,0000	1,6200	1,6200	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0145	U10030230	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0100	20,8600	0,2086	
	MT8112200	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2 Cu.	1,0000	2,0000	2,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0146	U10030450	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0100	20,8600	0,2086	
	MT8112440	m	Cable RV 0,6/1 KV 1x2,5 mm2 Cu.	1,0000	0,7200	0,7200	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0147	U10030470	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0100	20,8600	0,2086	
	MT8112460	m	Cable RV 0,6/1 KV 1x6 mm2 Cu.	1,0000	1,7000	1,7000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0148	U10031190	m	Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0260	22,4800	0,5845	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0260	20,8600	0,5424	
	MT8114060	m	Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL.	1,0000	2,6300	2,6300	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**3,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0149	U10031210	m	Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0300	20,8600	0,6258	
	MT8114080	m	Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x150 mm2 AL.	1,0000	3,9700	3,9700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**5,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0150	U10040020	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2400	20,8600	5,0064	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,1225	55,4300	6,7902	
	MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0396	202,8300	8,0321	
	MT8101010	m	Cinta señalizadora.	2,0000	0,2700	0,5400	
	MT8101040	ud	Pequeño material.	1,0000	1,3600	1,3600	
	MT8120010	m	Tubo PE-AD corrugado curvable diámetro exterior 160mm.	2,0000	5,9800	11,9600	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,3000	126,8146	38,0444	
	MT8132020	m2	Firme rígido para frecuencia alta de tráfico pesado.	0,6000	30,5100	18,3060	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**94,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0151	U10040060	ud	Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,5000	22,4800	33,7200	
	MO0100500	h	Ayudante.	3,5000	20,8600	73,0100	
	MT8130110	ud	Arqueta de hormigón prefabricado 1x1x1 m.	1,0000	144,4000	144,4000	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**251,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0152	U10040100	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
	MT8121050	m	Tubo Polímero termoplástico libre de halógenos rígido M32	1,0000	5,4200	5,4200	
	MT8130010	ud	Pequeño material tubos.	1,0000	0,6800	0,6800	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**12,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0153	U10040250	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.				
	MT8130010	ud	Pequeño material tubos.	1,0000	0,6800	0,6800	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
	MT8120100	m	Tubo PE-AD corrugado curvable diámetro exterior 40mm	1,0000	1,2200	1,2200	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**8,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0154	U10070010	ud	Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2510	22,4800	5,6425	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2520	20,8600	5,2567	
	MT8131010	ud	Pica de t.t. 250/18 Fe+Cu 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro.	1,0000	34,5000	34,5000	
	MT8131020	m	Conducción cobre desnudo 50 mm2.	0,2500	5,9700	1,4925	
	MT8131035	ud	Grapas de conexión.	1,0000	2,8800	2,8800	
	MT0363050	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm con tapa de registro.	1,0000	83,0800	83,0800	
	MT8131050	ud	Puente de prueba.	1,0000	20,2300	20,2300	
	MT8119010	ud	Saco de 7 kg de sales electrolíticas.	0,2300	76,3000	17,5490	
	MT8101040	ud	Pequeño material.	1,0000	1,3600	1,3600	

			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**171,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0155	U10070080	ud	Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3000	22,4800	6,7440	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,4270	20,8600	8,9072	
	MT8131060	m	Pequeño material tierras.	1,0000	1,8600	1,8600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**17,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0156	U10070130	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.				
	MT8131090	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda.	1,0000	165,5600	165,5600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**165,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0157	U10070140	ud	Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3700	22,4800	8,3176	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3700	20,8600	7,7182	
	MT8131030	ud	Soldadura aluminotérmica cable/pica.	1,0000	4,3600	4,3600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**20,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0158	U10070150	ud	Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3700	22,4800	8,3176	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,3700	20,8600	7,7182	
	MT8146060	ud	Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro.	1,0000	22,3400	22,3400	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**38,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0159	U10070220	m	Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0800	22,4800	1,7984	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1520	20,8600	3,1707	
	MT8146030	m	Conducción cobre desnudo 35 mm2.	1,0000	2,8600	2,8600	
	MT8121040	m	Tubo PVC rígido M25.	1,0000	3,8600	3,8600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**11,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0160	U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.				
	MT9501010	ud	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno.	1,0000	5,1500	5,1500	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**5,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0161	U11012020	ud	Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.				
	MT9502020	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable.	1,0000	24,3500	24,3500	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**24,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0162	U11012050	ud	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.				
	MT9502060	ud	Pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas.	1,0000	9,1800	9,1800	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**9,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0163	U11012060	ud	Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.				
	MT9504080	ud	Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas.	1,0000	7,8000	7,8000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**7,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0164	U11012070	ud	Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.				
	MT9504020	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos.	1,0000	12,4200	12,4200	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**12,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0165	U11013050	ud	Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.				
	MT9501120	ud	Semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido).	0,3333	41,8200	13,9386	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**13,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0166	U11013110	ud	Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.				
	MT9501210	ud	Filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2).	1,0000	4,7900	4,7900	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**4,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0167	U11013130	ud	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.				
	MT9501230	ud	Detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable.	1,0000	640,6000	640,6000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**640,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0168	U11014010	ud	Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.				
	MT9501040	ud	Impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico.	1,0000	11,2400	11,2400	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**11,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0169	U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.				
	MT9501080	ud	Chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante.	1,0000	15,0700	15,0700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**15,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0170	U11014050	ud	Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.				
	MT9501070	ud	Mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C.	1,0000	18,8300	18,8300	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**18,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0171	U11014060	ud	Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.				
	MT9501110	ud	Traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C.	1,0000	201,2500	201,2500	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**201,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0172	U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.				
	MT9501030	ud	Mono de protección de obra, con bolsillos.	1,0000	21,9200	21,9200	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**21,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0173	U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.				
	MT9505010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	1,0000	15,7000	15,7000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**15,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0174	U11015020	ud	Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.				
	MT9505020	ud	Orejeras antirruido adaptables a casco.	1,0000	15,4200	15,4200	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**15,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0175	U11017030	ud	Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.				
	MT9507020	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., EPI categoría I, con marcado CE.	1,0000	1,9000	1,9000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0176	U11017070	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.				
	MT9507090	ud	Par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	1,0000	44,4600	44,4600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**44,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0177	U11017090	ud	Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.				
	MT9507110	ud	Par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje. EPI categoría II, con marcado CE.	1,0000	9,0000	9,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**9,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0178	U11018020	ud	Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.				
	MT9508020	ud	Par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie.	1,0000	10,7500	10,7500	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**10,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0179	U11018050	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.				
	MT9508060	ud	Par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	1,0000	90,9800	90,9800	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**90,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0180	U11018070	ud	Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.				
	MT9508080	ud	Par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN.	1,0000	31,4900	31,4900	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**31,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0181	U11021010	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.				
	MT9601010	ud	Señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular, L=135 cm, clase de retrorreflexión RA2.	0,2000	95,0200	19,0040	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**19,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0182	U11021050	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.				
	MT9601050	ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado de prohibición/obligación, circular, D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2.	0,2000	101,5600	20,3120	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**20,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0183	U11021090	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1520	20,5900	3,1297	
	MT9601020	ud	Señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular, L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2.	0,2000	58,6000	11,7200	
	MT9610010	ud	Trípode portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	0,2000	19,8300	3,9660	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**18,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0184	U11021120	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4050	20,5900	8,3390	
	MT8804010	m	Poste metálico galvanizado 80x40x2 mm.	1,5000	9,8700	14,8050	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0200	126,8146	2,5363	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**25,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0185	U11021160	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
	MT9601070	ud	Panel direccional reflectante de acero galvanizado de 164x45 cm.	0,2000	130,1800	26,0360	
	MT8804010	m	Poste metálico galvanizado 80x40x2 mm.	0,3000	9,8700	2,9610	
	MT9610060	ud	Pie portátil en cruz de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	0,4000	14,1100	5,6440	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**38,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0186	U11021220	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.				
	MT9601130	ud	Señal provisional de información 90x90 cm.	0,2000	114,7500	22,9500	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**22,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0187	U11021230	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, rectangular de 90x135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.				
	MT9601140	ud	Señal provisional de información 90x135 cm.	0,2000	212,7100	42,5420	
					6%Costes indirectos.....		
					TOTAL PARTIDA		**42,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0188	U11022010	m	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MT9602010	ud	Valla de contención de peatones 1,10x2,50 m de color amarillo, blanco o blanco y rojo.	0,0800	30,7400	2,4592	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**4,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0189	U11022090	ud	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1010	20,5900	2,0796	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,1000	61,7900	6,1790	
	MT9820610	ud	Pasarela de paso peatonal sobre zanja abierta de acero de 3,00 m de longitud y anchura útil de 0,87 m, para anchura máxima de zanja de 2,40 m, con superficie antideslizante sin desnivel, con capacidad de carga de 400 kg, rodapiés laterales y barandilla.	0,1000	398,4700	39,8470	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**48,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0190	U11024130	m	Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
	MT9604030	ud	Soporte guardacuerpos tipo "sargento".	0,0500	15,0000	0,7500	
	MT9603100	m3	Tablón madera pino 20x7 cm y 5 cm de espesor.	0,0040	263,6100	1,0544	
	MT9603110	m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	0,0100	243,0800	2,4308	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**10,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0191	U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.				
	MT9604080	ud	Tope retroceso camiones provisional de obra.	1,0000	41,1300	41,1300	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**41,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0192	U11026040	ud	Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1010	20,5900	2,0796	
	MT9607044	ud	Extintor portátil polvo ABC 9 kg, de eficacia 43A-233B.	1,0000	43,5700	43,5700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**45,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0193	U11028010	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0200	20,5900	0,4118	
	MT9601150	ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de plástico.	0,2000	9,3500	1,8700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0194	U11028020	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0200	20,5900	0,4118	
	MT9601155	ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de plástico.	0,2000	11,2800	2,2560	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0195	U11028030	m	Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
	MT9601175	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	1,1000	0,1000	0,1100	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**1,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0196	U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MT9601160	ud	Baliza luminosa para señalización con lámpara amarilla o ámbar con batería o pilas.	0,2000	22,1600	4,4320	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**6,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0197	U11028080	m	Suministro y colocación de guirnalda de balizamiento reflectante, con un soporte cada 5 m. Incluso instalación y retirada.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1200	20,5900	2,4708	
	MT9601172	m	Guirnalda de balizamiento reflectante, para seguridad y salud.	1,0000	0,0900	0,0900	
	MT0701030	kg	Acero corrugado B 400 S.	0,1200	0,7800	0,0936	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0198	U11028090	m	Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,3000	20,5900	6,1770	
	MT9601190	m	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de plástico.	0,2000	31,3700	6,2740	
	MT1901010	m3	Agua.	0,0800	1,0000	0,0800	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**12,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0199	U11028110	ud	Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	3,0000	22,4800	67,4400	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	10,0000	20,5900	205,9000	
	MT9601200	ud	Pareja de pórticos limitadores de altura formado por 4 postes de madera de 5 m de longitud y 2 travesaños horizontales de 6 m.	2,0000	181,0000	362,0000	
	MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	2,0000	61,7900	123,5800	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,3000	126,8146	38,0444	
	MT9601172	m	Guirnalda de balizamiento reflectante, para seguridad y salud.	6,0000	0,0900	0,5400	
	MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	0,5000	38,4200	19,2100	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**816,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0200	U11028120	m	Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MT0701030	kg	Acero corrugado B 400 S.	0,1200	0,7800	0,0936	
	MT9603150	m	Malla plástica stopper 1,00 m de color naranja.	1,0000	0,4300	0,4300	
			6%Costes indirectos.....				

						TOTAL PARTIDA	**2,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0201	U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
	MT9810020	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada aseo 8 m2.	1,0000	137,2600	137,2600	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**139,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0202	U11032100	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
	MT9810100	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada oficinas con aseo 14 m2.	1,0000	172,4000	172,4000	
						6%Costes indirectos.....	
						TOTAL PARTIDA	**174,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0203	U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
	MT9810110	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada comedor 18 m2.	1,0000	191,0700	191,0700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**192,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0204	U11033060	ud	Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
	MT9704060	ud	Contenedor de residuos.	0,2000	21,2300	4,2460	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**6,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0205	U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
	MT9705010	ud	Taquilla metálica individual.	0,2000	69,5700	13,9140	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**15,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0206	U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
	MT9705020	ud	Banco madera para 5 personas.	0,1000	76,3000	7,6300	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**9,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0207	U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
	MT9706020	ud	Botiquín de urgencias.	0,1000	81,7000	8,1700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**9,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0208	U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0425	20,5900	0,8751	
	MT9706080	ud	Material sanitario.	1,0000	34,8600	34,8600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**35,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0209	U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
	MT9705030	ud	Mesa melamina para 10 personas.	0,1000	141,0400	14,1040	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**15,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0210	U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0425	20,5900	0,8751	
	MT9705050	ud	Horno microondas con capacidad de 18 L y potencia de 700W.	0,1000	122,5700	12,2570	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**13,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0211	U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).				
	MT9706090	ud	Costo mensual Comité Seguridad y Salud.	1,0000	120,2700	120,2700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**120,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0212	U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,0000	22,4800	22,4800	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**43,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0213	U11034020N	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.				
	MO0100700Nh		Peón ordinario.	1,0000	30,0000	30,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**30,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0214	U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**20,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0215	U11034030N	ud	Reconocimiento médico básico.				
	MT0101060N	ud	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	100,0000	100,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**100,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0216	U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**20,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0217	U11034040N	h	Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.				
	MO0100701N	h	Peón ordinario.	1,0000	22,0000	22,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**22,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0218	U12010010	ud	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.				
	MO0100200	h	Capataz.	2,0000	22,9100	45,8200	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	3,0000	22,4800	67,4400	
	MO0100500	h	Ayudante.	5,0000	20,8600	104,3000	
	MO0100600	h	Peón especialista.	5,0000	20,6200	103,1000	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	6,5000	20,5900	133,8350	
	MT0101100	m3	Piedra de cantera para encachado.	0,2000	24,6400	4,9280	
	MT8156080	ud	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida vertical de 90-100 mm, para recogida de aguas pluviales, totalmente instalado.	1,0000	43,8400	43,8400	
	MT8156100	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 110 mm encolado, colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm, compactada y nivelada.	6,0000	17,7100	106,2600	
	MT1102090	m2	Lámina de plástico.	27,5000	0,2100	5,7750	
	MT0363010	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares.	1,0000	132,7800	132,7800	
	MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	39,0000	0,2400	9,3600	
	MT0101040	m3	Arena silícea, con tamaño máximo del árido de 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	0,0230	16,1000	0,3703	
	MT8802210	m2	Panel galvanizado 50 mm.	27,0000	42,5000	1.147,5000	
	MT8802310	ud	Tornillería y pequeño material.	2,0000	0,1500	0,3000	
	MT9607040	ud	Extintor portátil polvo ABC 6 kg, de eficacia 27A-183B.	1,0000	28,7500	28,7500	
	MT1711010	kg	Sepiolita.	2,0000	0,4600	0,9200	
	MT9303020	ud	Cartel grande almacén residuos.	1,0000	180,3700	180,3700	
	MT1901010	m3	Agua.	0,0050	1,0000	0,0050	
	MT0105020	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	0,0050	133,5700	0,6679	
	MT0407060	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 elaborado en central.	4,1300	129,7410	535,8303	
	MT0702040	m2	Malla 20x20x6.	27,5000	1,2200	33,5500	

MT0801100	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos.	12,0000	0,4600	5,5200
MT0801110	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos.	12,0000	0,2700	3,2400
MT0801120	m2	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos.	4,0000	1,3400	5,3600
MT0109010	l	Desencofrante.	0,3000	2,9500	0,8850
MT0801130	kg	Materiales auxiliares para encofrar.	1,6400	1,2100	1,9844
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,4400	48,0800	21,1552
MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,0050	1,9000	0,0095
MQ0814020	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm.	0,0630	3,3700	0,2123
AUX008040	m3	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	4,1250	99,7128	411,3153

6%Costes indirectos.....

TOTAL PARTIDA 3.135,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0219	U12021010-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, medido sobre perfil.				
	MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0601	80,3700	4,8302	
	MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,1000	7,5800	0,7580	

6%Costes indirectos.....

TOTAL PARTIDA 5,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0220	U12021040-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.				
	MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0272	80,3700	2,1861	
	MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,1567	72,4800	11,3576	

6%Costes indirectos.....

TOTAL PARTIDA 13,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0221	U12022010-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.				
	MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	1,0000	9,9100	9,9100	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**9,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0222	U12032130-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.				
	MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0485	80,3700	3,8979	
	MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,1570	72,4800	11,3794	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**15,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0223	U12033020-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.				
	MT9301030-CYII	m3	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición.	1,0000	12,7600	12,7600	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**12,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0224	U12033030-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.				
	MT9301040-CYII	m3	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de fresado de firmes asfálticos.	1,0000	11,5100	11,5100	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**11,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0225	U12040010	m3	Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
	MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,1660	48,0800	7,9813	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**28,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0226	U12040020	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.				
	MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,4600	80,3700	36,9702	
	MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	1,0000	48,0800	48,0800	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**85,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0227	U12040030	t	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.				
	MT9301050	t	Canon por descarga en vertedero de residuos peligrosos.	1,0000	61,2900	61,2900	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**61,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0228	U15020010-CYII	Ud	Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
	MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
	MT9001010	ud	Señalización y protección del servicio afectado de electricidad.	1,0000	94,2400	94,2400	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**370,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0229	U15020020-CYII	Ud	Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
	MO0100200	h	Capataz.	3,5000	22,9100	80,1850	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	7,0000	22,4800	157,3600	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	7,0000	20,5900	144,1300	
	MT9001020	ud	Señalización y protección del servicio afectado de telefonía.	1,0000	112,8000	112,8000	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,7500	5,2100	3,9075	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,7500	2,5400	1,9050	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**500,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0230	U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
	MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
	MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**370,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0231	U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
	MO0100200	h	Capataz.	1,0000	22,9100	22,9100	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
	MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	1,0000	65,4400	65,4400	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,3000	5,2100	1,5630	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,3000	2,5400	0,7620	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**176,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0232	U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
	MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
	P MT9001030-CYII	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**370,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0233	U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	AUX010040-CYII	m	Apeo para sostenimiento de servicio	1,0000	25,4000	25,4000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**27,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0234	U150203-CYII	m	Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0500	20,8600	1,0430	
	MQ1900030	h	Máquina para electrofusión.	0,0050	6,5000	0,0325	
	AUX010050-CYII	ud	Materíal para conexión y desconexión de acometidas	1,0000	0,9400	0,9400	
	MT2601020-CYII	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables y medios auxiliares.	1,0000	1,6500	1,6500	
			6%Costes indirectos.....				

TOTAL PARTIDA 4,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0235	U15060060	ud	Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.				
			Sin descomposición				
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**4.000,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL EUROS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0236	U150702-CYII	u	Sistema de control de tráfico consistente en semáforos portátiles TL1 para la regulación del tráfico según prescripciones de la DGT .Incluso montaje ,desmontaje,puesta en funcionamiento según necesidades y mantenimiento durante el período de ejecución.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	6,5000	20,5900	133,8350	
	MO0100600	h	Peón especialista.	5,0000	20,6200	103,1000	
	MO0100500	h	Ayudante.	5,0000	20,8600	104,3000	
	MO0100200	h	Capataz.	2,0000	22,9100	45,8200	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	3,0000	22,4800	67,4400	
	P01-CYII	ud	semáforo	2,0000	350,0000	700,0000	
	P02-CYII	ud	Instalación completa y mantenimiento	1,0000	1.500,0000	1.500,0000	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**2.654,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0237	U150704-CYII	u	Suministro y colocación de reductor de velocidad formado por elementos modulares de caucho negro encastrado con cintas amarillas antideslizantes de elevada retrorreflexión, diseño y materiales de gran visivilidad tanto de día como de noche, instalación mediante ensamblado de módulos individuales y fijándolos al suelo con tornillos incluso desmontaje de reductor existente.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,7500	20,5900	15,4425	
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7500	22,4800	16,8600	
	REDUC_VEL	ud	Reductor velocidad desmontable 45,7x60x3 cm y anclajes con taco, tornillo y arandela	1,0000	89,6900	89,6900	
			6%Costes indirectos.....				
			TOTAL PARTIDA				**121,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEXO 5 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0001	AUX002010	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 10 con una resistencia a compresión de 10 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-2 y/o según normativa vigente, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4).				
	MO0100500	h	Ayudante.	1,8200	20,8600	37,9652	
	MT0105070	t	Cemento CEM-II/B-P 32,5.	0,3000	165,5700	49,6710	
	MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	1,1000	12,4800	13,7280	
	MT1901010	m3	Agua.	0,2600	1,0000	0,2600	
	MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,6500	1,9000	1,2350	
					Suma		102,8592
					Redondeo.....		0,0008
					TOTAL PARTIDA		**102,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0002	AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).				
	MO0100500	h	Ayudante.	1,8200	20,8600	37,9652	
	MT0105070	t	Cemento CEM-II/B-P 32,5.	0,2500	165,5700	41,3925	
	MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	1,1000	12,4800	13,7280	
	MT1901010	m3	Agua.	0,2550	1,0000	0,2550	
	MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,4000	1,9000	0,7600	
					Suma		94,1007
					Redondeo.....		-0,0007
					TOTAL PARTIDA		**94,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0003	AUX002030	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).				
	MO0100500	h	Ayudante.	1,8200	20,8600	37,9652	
	MT0105030	t	Cemento CEM-I 32,5.	0,2500	134,0900	33,5225	
	MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	1,1000	12,4800	13,7280	
	MT1901010	m3	Agua.	0,2550	1,0000	0,2550	
	MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,4000	1,9000	0,7600	
					Suma		86,2307
					Redondeo.....		-0,0007
					TOTAL PARTIDA		**86,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0004	AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).				
	MO0100500	h	Ayudante.	2,0000	20,8600	41,7200	
	MT0105020	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	0,2500	133,5700	33,3925	
	MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	1,1000	12,4800	13,7280	
	MT1901010	m3	Agua.	0,2550	1,0000	0,2550	
	MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,4000	1,9000	0,7600	
					Suma		89,8555
					Redondeo.....		0,0045
					TOTAL PARTIDA		**89,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0005	AUX002060	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, con aditivo hidrófugo confeccionado con hormigonera de 250 l.				
	MO0100500	h	Ayudante.	2,0000	20,8600	41,7200	
	MT0105020	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	0,3800	133,5700	50,7566	
	MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	1,0300	12,4800	12,8544	
	MT1901010	m3	Agua.	0,2550	1,0000	0,2550	
	MT0109050	kg	Hidrofugante mortero/hormigón.	1,7500	3,4600	6,0550	
	MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,4000	1,9000	0,7600	
					Suma		112,4010
					Redondeo.....		-0,0010
					TOTAL PARTIDA		**112,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0006	AUX002090	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/1).				
	MO0100500	h	Ayudante.	2,0500	20,8600	42,7630	
	MT0105030	t	Cemento CEM-I 32,5.	0,8500	134,0900	113,9765	
	MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	0,8500	12,4800	10,6080	
	MT1901010	m3	Agua.	0,2550	1,0000	0,2550	
	MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,5000	1,9000	0,9500	

Suma	168,5525
Redondeo.....	-0,0025
TOTAL PARTIDA	**168,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0007	AUX002100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/2).				
	MO0100500	h	Ayudante.	1,9500	20,8600	40,6770	
	MT0105060	t	Cemento II/A-S 42,5 SR.	0,4500	178,5500	80,3475	
	MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	1,1000	12,4800	13,7280	
	MT1901010	m3	Agua.	0,2550	1,0000	0,2550	
	MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,4500	1,9000	0,8550	

Suma	135,8625
Redondeo.....	-0,0025
TOTAL PARTIDA	**135,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0008	AUX002110	m3	Mortero de cemento blanco BL-V 22,5, amasado a mano.				
	MO0100500	h	Ayudante.	3,0000	20,8600	62,5800	
	MT0105100	t	Cemento blanco BL-V 22,5 Granel.	1,3500	318,1300	429,4755	
	MT1901010	m3	Agua.	0,5100	1,0000	0,5100	

Suma	492,5655
Redondeo.....	0,0045
TOTAL PARTIDA	**492,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0009	AUX003070	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
	MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
	MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
	MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	

Suma	144,0158
Redondeo.....	0,0042
TOTAL PARTIDA	**144,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0010	AUX003090	m3	Hormigón para armar HA-25.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1550	20,8600	3,2333	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1550	20,5900	3,1915	
	MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1550	2,2000	0,3410	
	MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
	MT0407080	m3	Hormigón HA-25/P/40/XC2, XC3 elaborado en central.	1,0500	129,7410	136,2281	

Suma	149,5549
Redondeo.....	-0,0049
TOTAL PARTIDA	**149,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0011	AUX005010	kg	Acero B 500 S en armaduras.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0100	20,8600	0,2086	
	MQ1400020	h	Grúa automotriz 15 t.	0,0001	84,2700	0,0084	
	MT0701010	kg	Acero corrugado B 500 S.	1,0000	1,3800	1,3800	
	MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,0040	2,2100	0,0088	

Suma	1,8306
Redondeo.....	-0,0006
TOTAL PARTIDA	**1,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0012	AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0020	20,5900	0,0412	
	MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0020	7,5800	0,0152	
	MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
	MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	0,0010	60,9200	0,0609	
	MT0504010	kg	Emulsión asfáltica C60B3 ADH.	0,6000	0,6800	0,4080	
					Suma		0,5612
					Redondeo.....		-0,0012
					TOTAL PARTIDA		**0,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0013	AUX008040	m3	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,3500	22,4800	30,3480	
	MO0100600	h	Peón especialista.	1,3500	20,6200	27,8370	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	1,3500	20,5900	27,7965	
	MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1250	5,2100	5,8613	
	MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	1,1250	2,5400	2,8575	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
	MT0702020	ud	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero.	1,0000	1,5500	1,5500	
					Suma		99,7128
					Redondeo.....		-0,0028
					TOTAL PARTIDA		**99,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0014	AX001	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido desde camión o bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0450	202,8300	9,1274	
	MT0401020A	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	

Suma	140,7461
Redondeo.....	0,0039
TOTAL PARTIDA	**140,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0015	AX004	m2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento y aditivo hidrófugo, incluso mallazo de alambre de acero galvanizado de 1x1 cm de cuadrícula, grapado a la viga del forjado con grapas de acero galvanizado, incluso colocación. Totalmente terminado.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6500	22,4800	14,6120	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,6500	20,8600	13,5590	
	AUX002060	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, con aditivo hidrófugo confeccionado con hormigonera de 250 l.	0,0200	112,4010	2,2480	
	MT0202010	m2	Mallazo de alambre de acero galvanizado de 1x1 cm de cuadrícula, grapado a la viga del forjado con grapas de acero galvanizado.	1,0000	5,4000	5,4000	

Suma	35,8190
Redondeo.....	0,0010
TOTAL PARTIDA	**35,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0016	AX007	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 elaborado en central y vertido desde camión en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
	MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1550	2,2000	0,3410	
	MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,6000	4,1300	2,4780	
	MT0408060	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 elaborado en central.	1,0500	137,3992	144,2692	

Suma	159,8742
Redondeo.....	-0,0042
TOTAL PARTIDA	**159,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0017	AX009	m	Suministro e instalación de rejilla abatible de hierro fundido (fundición dúctil), de dimensiones 660 mm por 350 mm, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,4000	20,6200	8,2480	
	MT0353030a	m	Rejilla abatible de hierro fundido (fundición dúctil), de dimensiones 660x350 mm.	1,0000	78,6000	78,6000	
					Suma		92,4680
					Redondeo.....		0,0020
					TOTAL PARTIDA		**92,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0018	AX010	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.				
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1400	20,5900	2,8826	
	MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,2400	55,4300	13,3032	
					Suma		16,1858
					Redondeo.....		0,0042
					TOTAL PARTIDA		**16,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0019	AX011	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
	MO0100200	h	Capataz.	0,0600	22,9100	1,3746	
	MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
	MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0200	41,6400	0,8328	
	MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
	MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0200	74,9800	1,4996	
	MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	1,1500	7,9700	9,1655	
					Suma		14,5545
					Redondeo.....		-0,0045
					TOTAL PARTIDA		**14,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0020	AX012	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
	MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0800	69,2500	5,5400	
					Suma		9,8470
					Redondeo.....		0,0030
					TOTAL PARTIDA		**9,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0021	AX013	m	Corte de pavimento mediante serrado con máquina de disco hasta una profundidad máxima de 20 cm.				
	M10HC040	h	Cortadora diesel hormig.D=500mm	0,1000	12,0000	1,2000	
	MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
					Suma		3,2590
					Redondeo.....		0,0010
					TOTAL PARTIDA		**3,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

Nº	Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
0022	AX015	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7000	22,4800	15,7360	
	MO0100600	h	Peón especialista.	0,7000	20,6200	14,4340	
	MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	120,0000	0,1500	18,0000	
	AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	
					Suma		53,3455
					Redondeo.....		0,0045
					TOTAL PARTIDA		**53,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

DOCUMENTO Nº2:

PLANOS.

ÍNDICE DE PLANOS

1 PLANO DE SITUACIÓN
2 PLANTA GENERAL DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS
3 ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
- 3.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
- 3.2 Actuación 2. M-521
- 3.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
- 3.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
- 3.5 Actuación 5. Camino Peralejo
- 3.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
- 3.7 Actuación 7. C/ La Viña
- 3.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
- 3.9 Actuación 9. Parque del caño

4 ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
- 4.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
- 4.2 Actuación 2. M-521
- 4.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
- 4.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
- 4.5 Actuación 5. Camino Peralejo
- 4.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
- 4.7 Actuación 7. C/ La Viña
- 4.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
- 4.9 Actuación 9. Parque del caño

5 SECCIONES TIPO ZANJAS
6 DETALLES
- 6.1 Pozos de registro
- 6.2 Secciones tipo de elementos singulares
- 6.3 Conexiones de acometidas e imbornales

7 EBAR
- 7.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
- 7.2 Actuación 3. C/ Bella Vista
- 7.3 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
- 7.4 Detalles de EBAR.

8 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES
- 8.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
- 8.2 Actuación 2. M-521
- 8.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
- 8.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
- 8.5 Actuación 5. Camino Peralejo
- 8.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
- 8.7 Actuación 7. C/ La Viña
- 8.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
- 8.9 Actuación 9. Parque del caño

9 REPOSICIONES

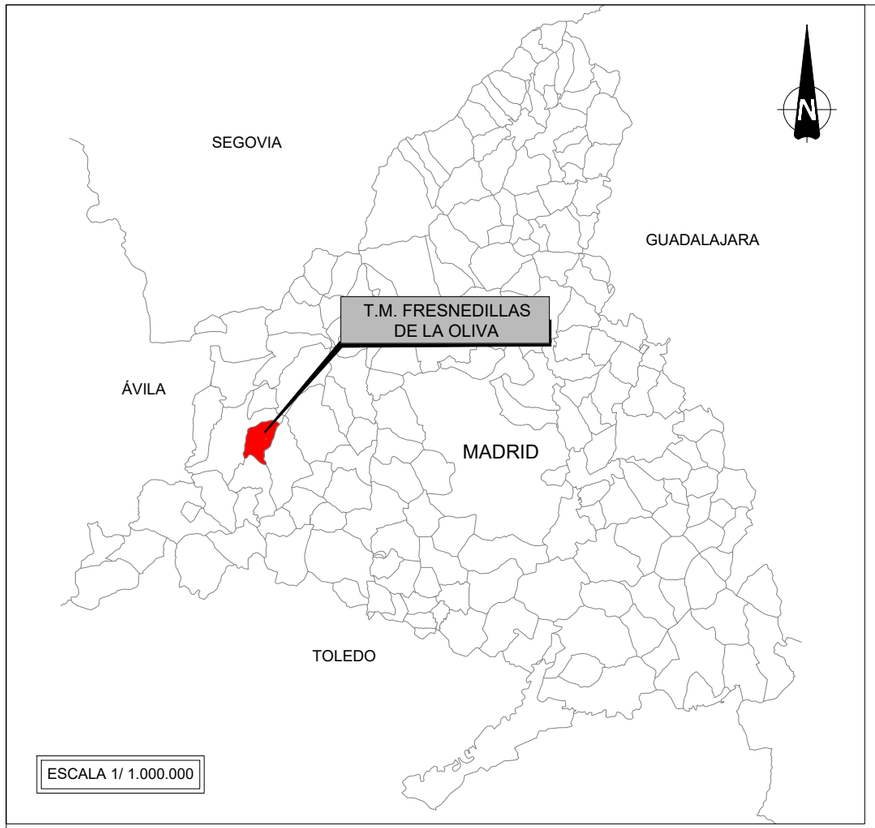
9.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
9.2 Actuación 2. M-521
9.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
9.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
9.5 Actuación 5. Camino Peralejo
9.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
9.7 Actuación 7. C/ La Viña
9.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
9.9 Actuación 9. Parque del caño

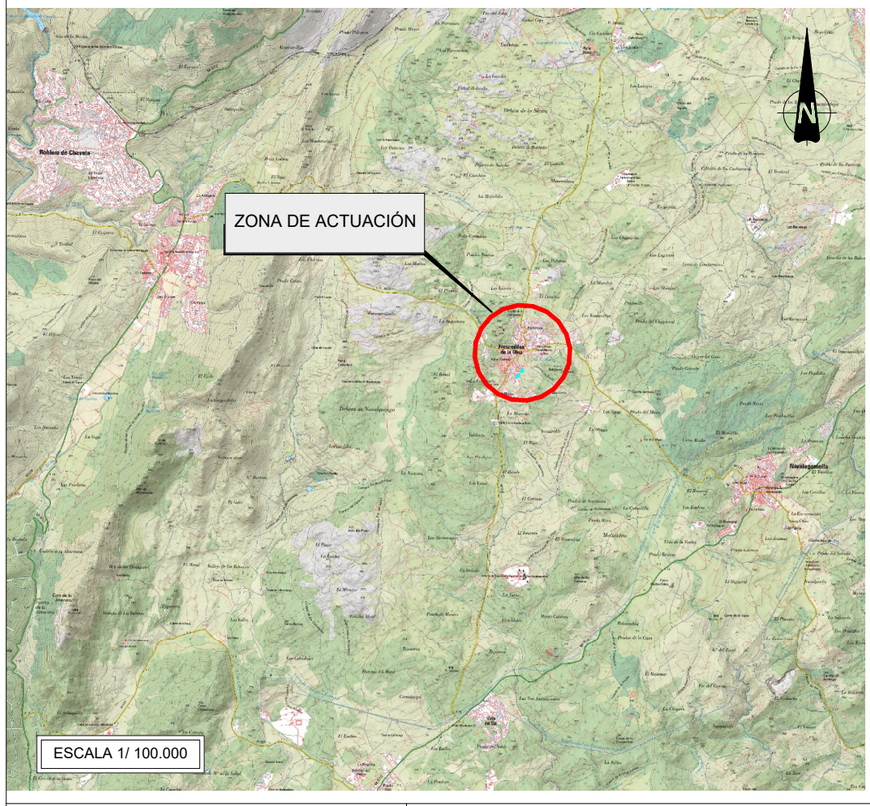
10 SERVICIOS AFECTADOS

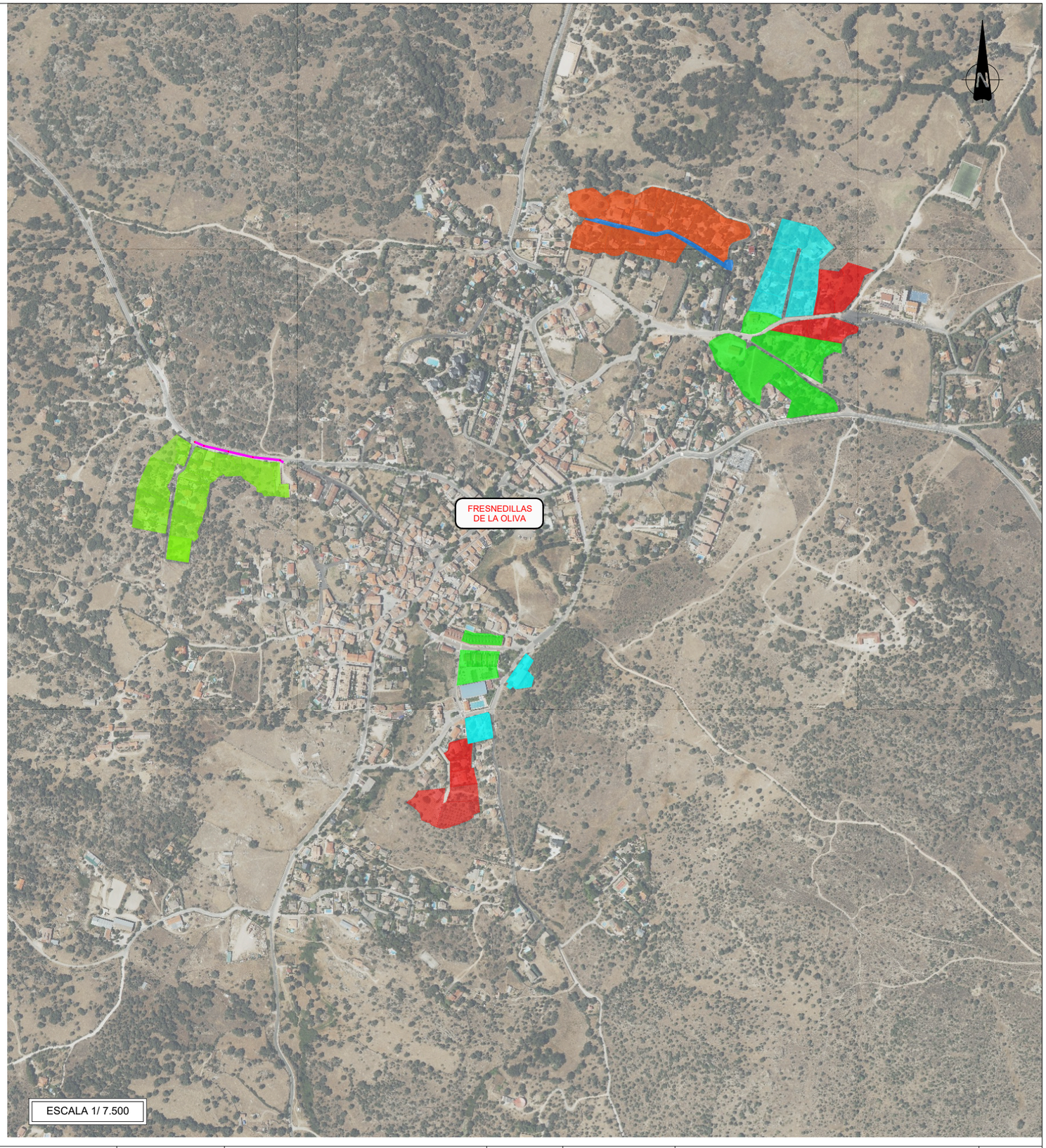
10.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
10.2 Actuación 2. M-521
10.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
10.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
10.5 Actuación 5. Camino Peralejo
10.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
10.7 Actuación 7. C/ La Viña
10.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
10.9 Actuación 9. Parque del caño

11 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO

11.1 Actuación 1. C/ Vicente Rubio
11.2 Actuación 2. M-521
11.3 Actuación 3. C/ Bella Vista
11.4 Actuación 4. C/ del poeta Miguel Hernández
11.5 Actuación 5. Camino Peralejo
11.6 Actuación 6. C/ de San Bartolomé
11.7 Actuación 7. C/ La Viña
11.8 Actuación 8. C/ de la Fragua / C/ Apolo XI
11.9 Actuación 9. Parque del caño







Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	INDICADAS FORMATO ORIGINAL UNE-A3	SITUACIÓN	1 HOJA 1 DE 1

ACTUACIÓN 3
C/ Bella Vista

ACTUACIÓN 4
C/ del poeta Miguel Hernandez

ACTUACIÓN 5
Camino Peralejo

ACTUACIÓN 6
C/ de San Bartolomé

ACTUACIÓN 2
Ctra. M-521

ACTUACIÓN 1
C/ Vicente Rubio

ACTUACIÓN 8
C/ de la Fragua
C/ Apolo XI

ACTUACIÓN 9
Parque del caño

ACTUACIÓN 7
C/ La Viña

LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- RED SANEAMIENTO EXISTENTE

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/5.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PLANTA GENERAL DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS

Nº DE PLANO: 2

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 1. C/ Vicente Rubio

Nº DE PLANO: 3.1

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

Nº DE PLANO: 3.2

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

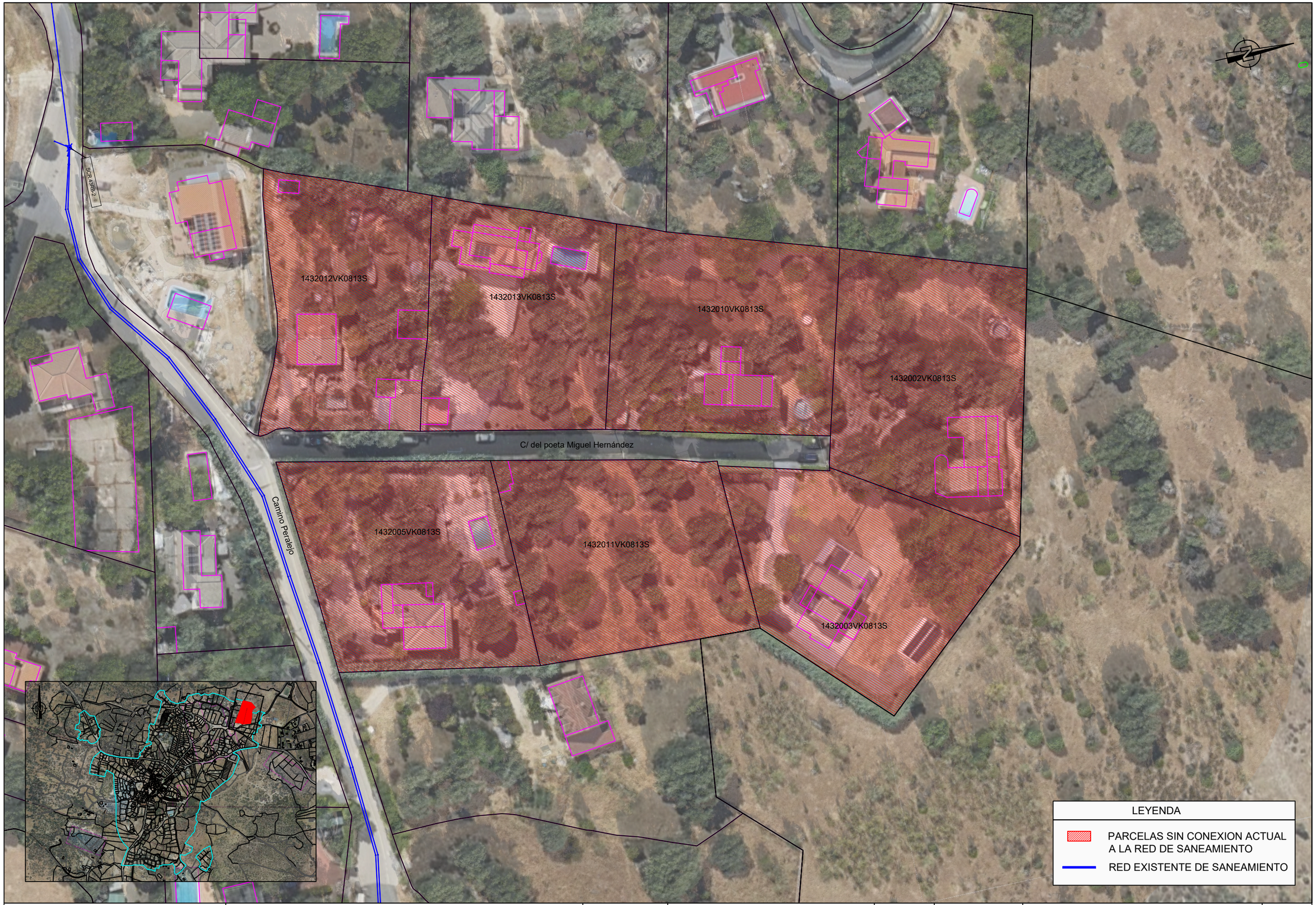
ESCALA: 1/1.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

Nº DE PLANO: 3.3

HOJA 1 DE 1

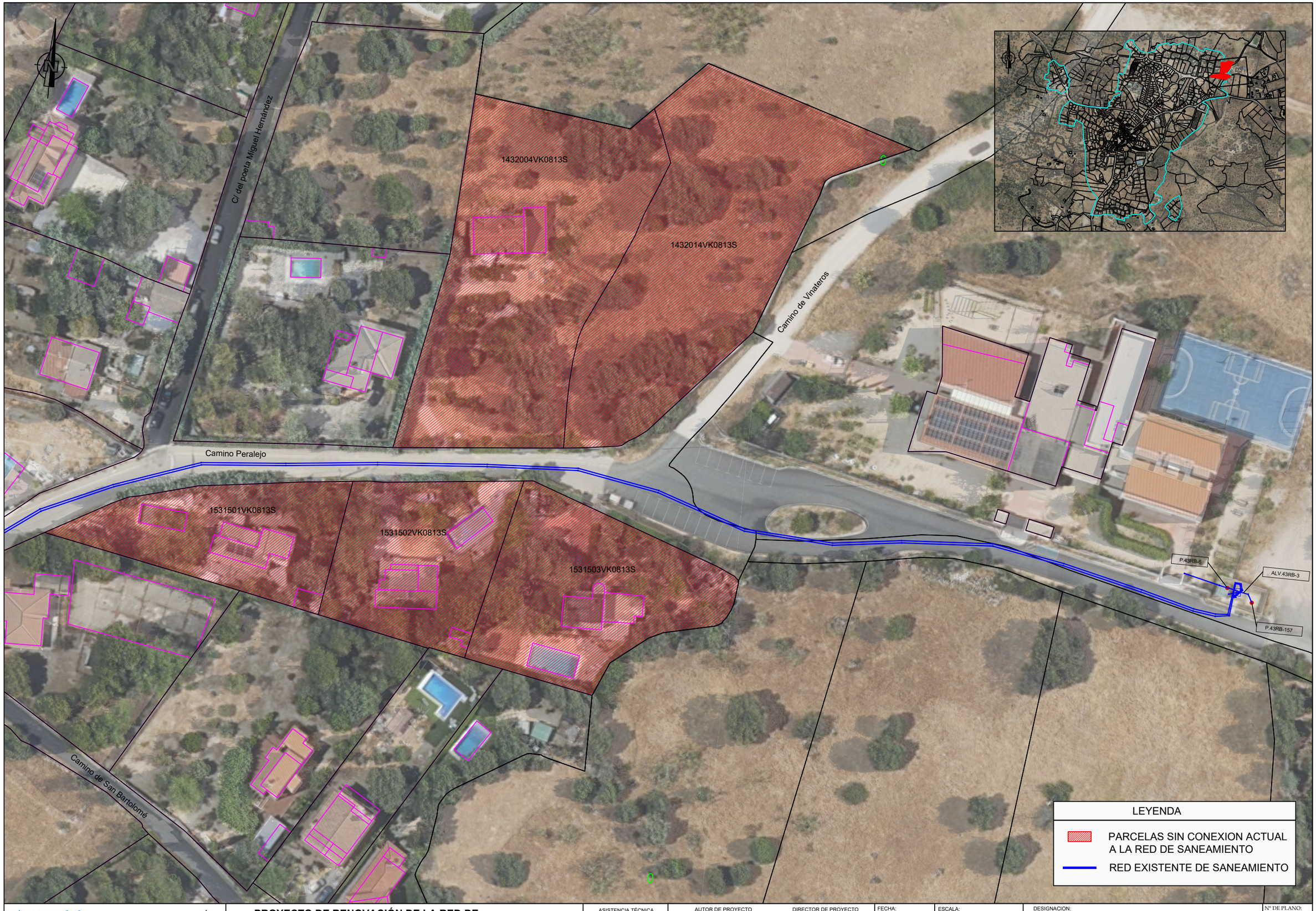


Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 4. C/ del poeta Miguel Hernández	3.4 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo	3.5 HOJA 1 DE 1

M-521

1330509VK0812N

1330508VK0812N

1330507VK0813S

1330506VK0813S

Camino de San Bartolomé

P.43RB-72

P.43RB-2

P.43RB-73

1531506VK0813S

1531505VK0813S

1531507VK0813S

1531504VK0813S

1432006VK0813S

Camino Peralejo

LEYENDA

PARCELAS SIN CONEXION ACTUAL A LA RED DE SANEAMIENTO

RED EXISTENTE DE SANEAMIENTO

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 6. C/ de San Bartolomé

Nº DE PLANO: 3.6

HOJA 1 DE 1

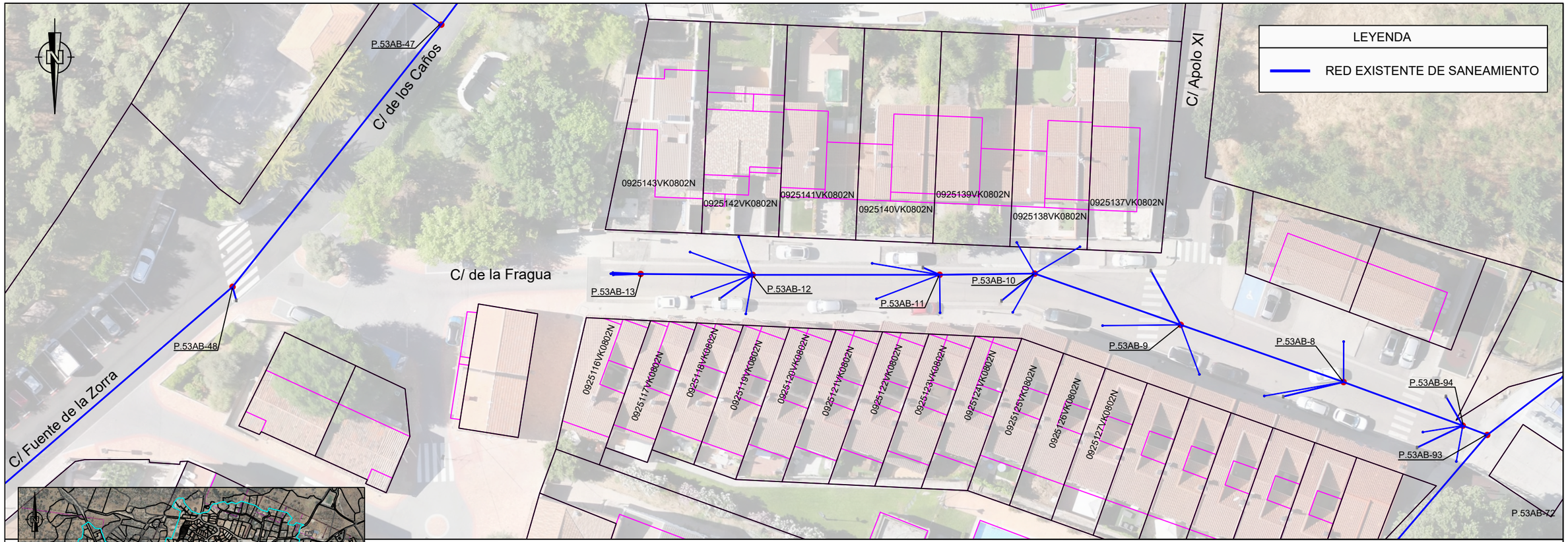


Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

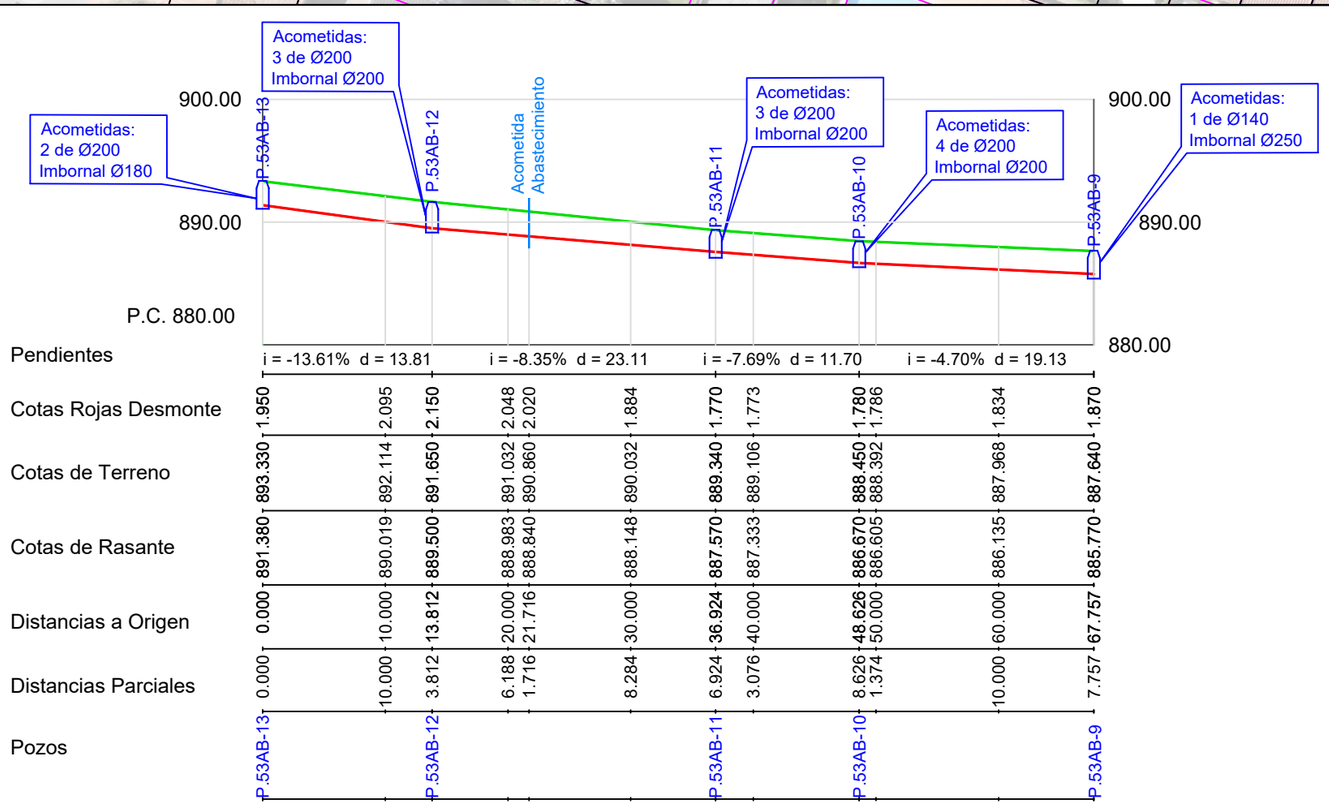
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 7. C/ La Viña	3.7 HOJA 1 DE 1

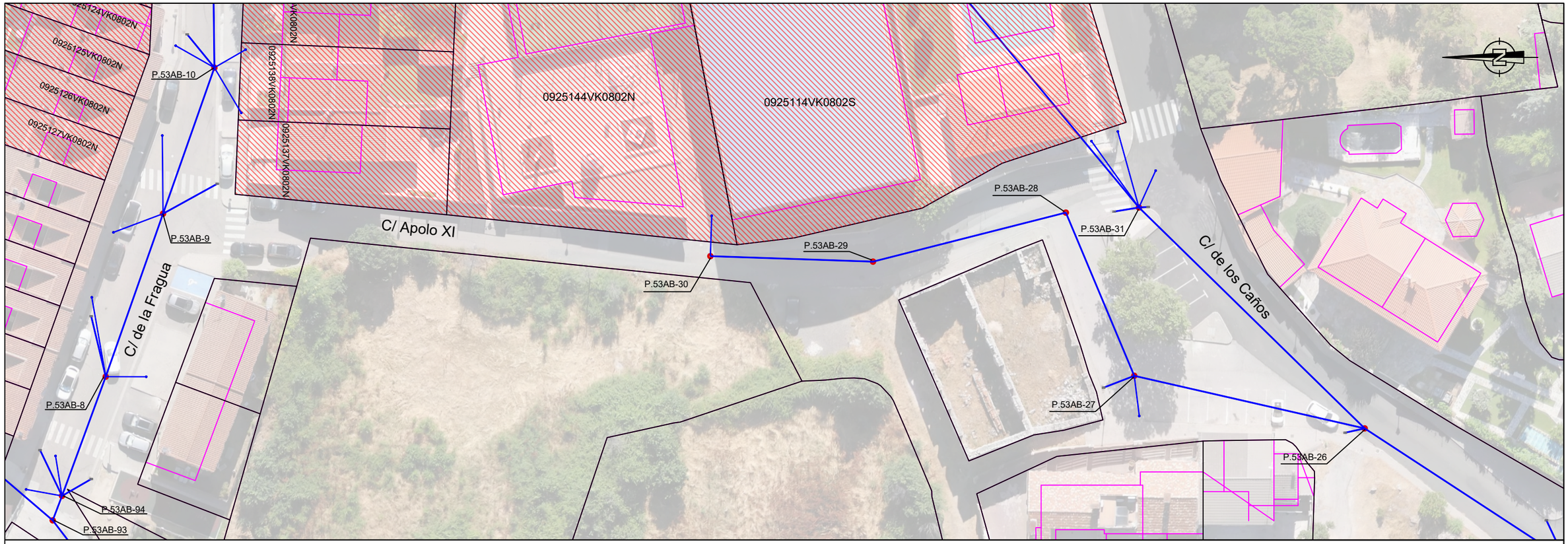


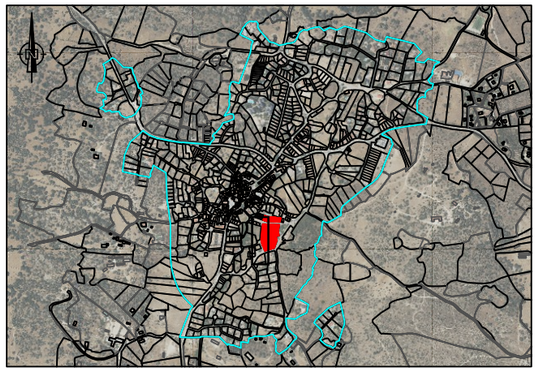


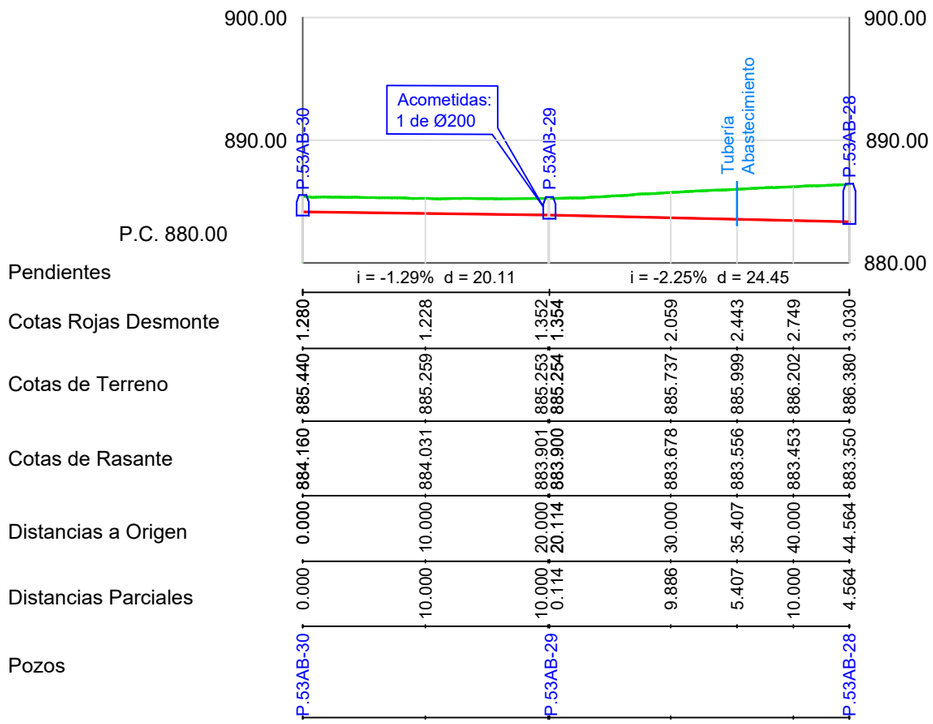


Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI	Nº DE PLANO: 3.8 HOJA 1 DE 2







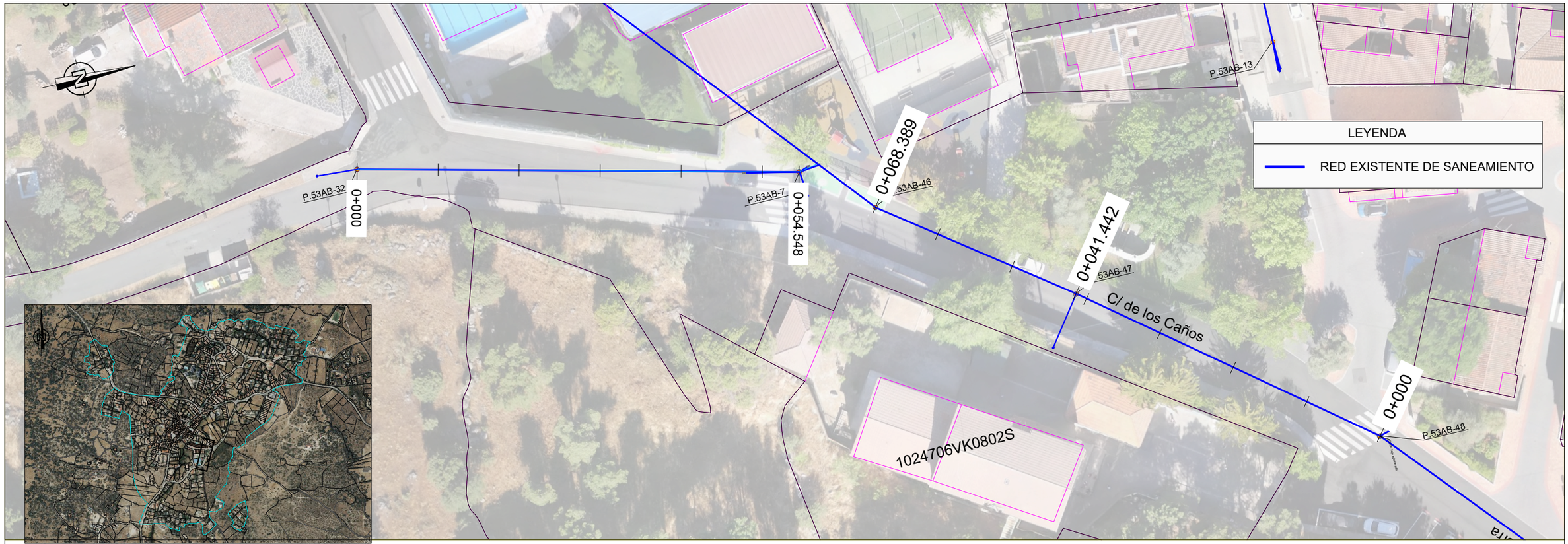
LEYENDA
RED EXISTENTE DE SANEAMIENTO

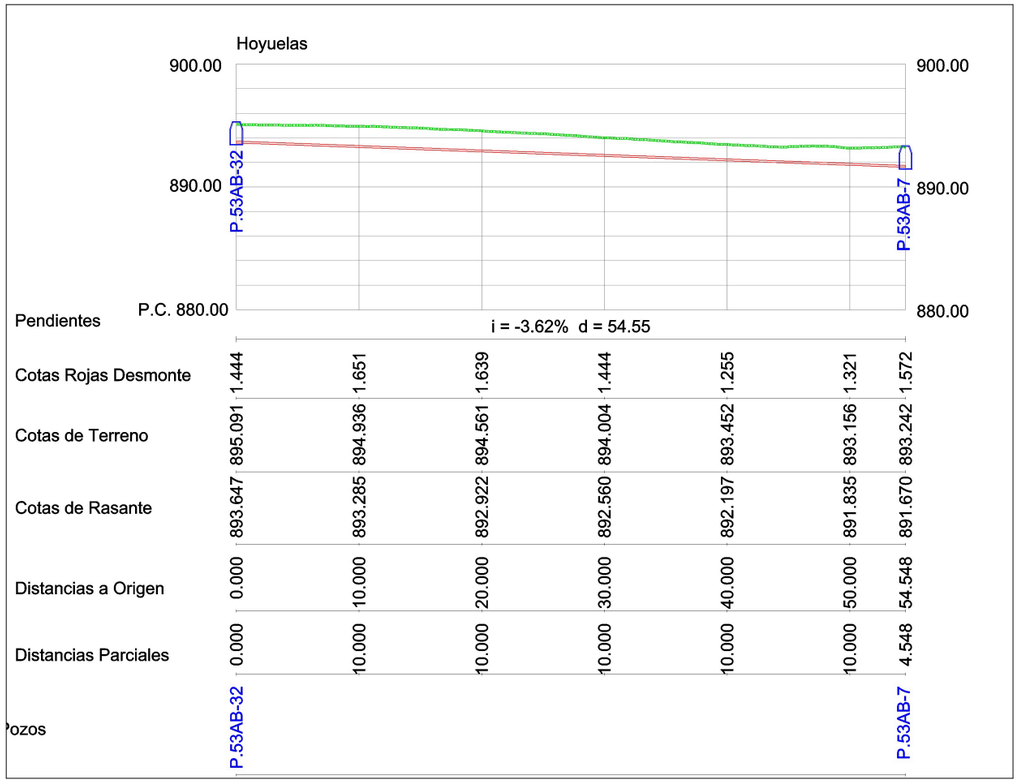
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

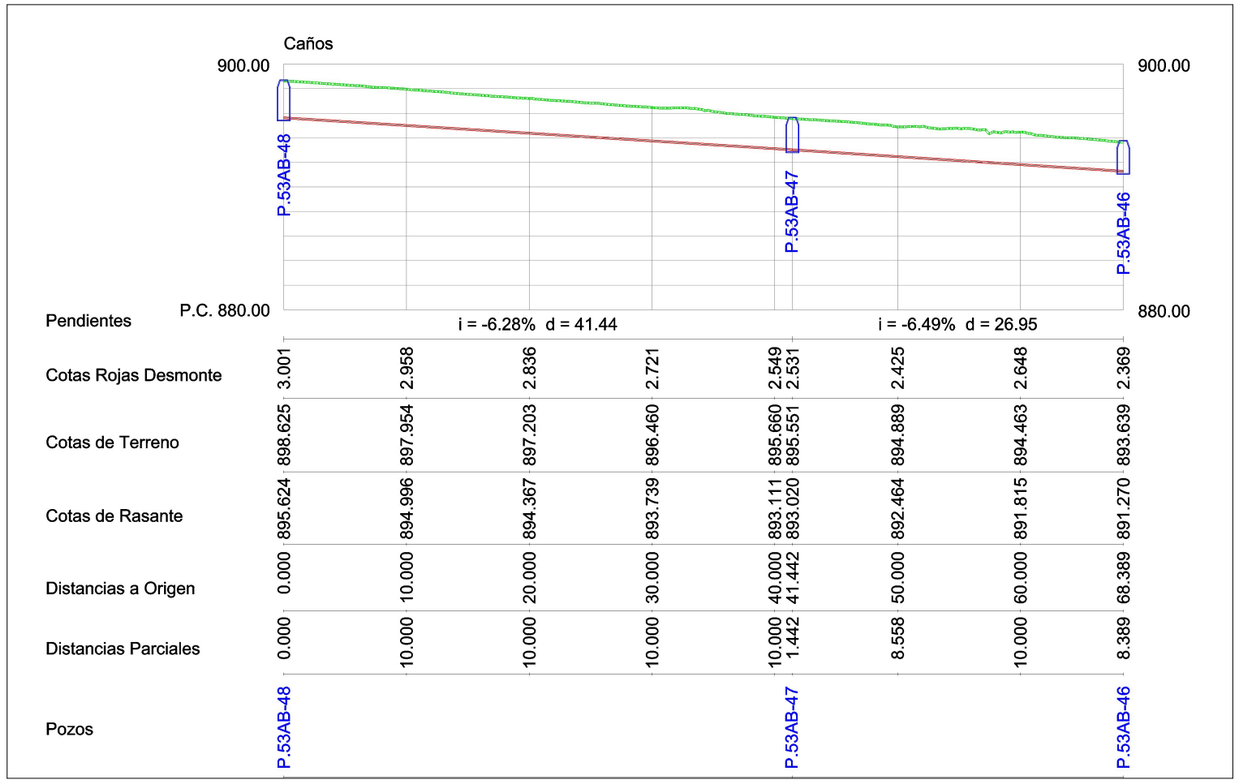
DESIGNACION: ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 3.8

HOJA 2 DE 2







Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

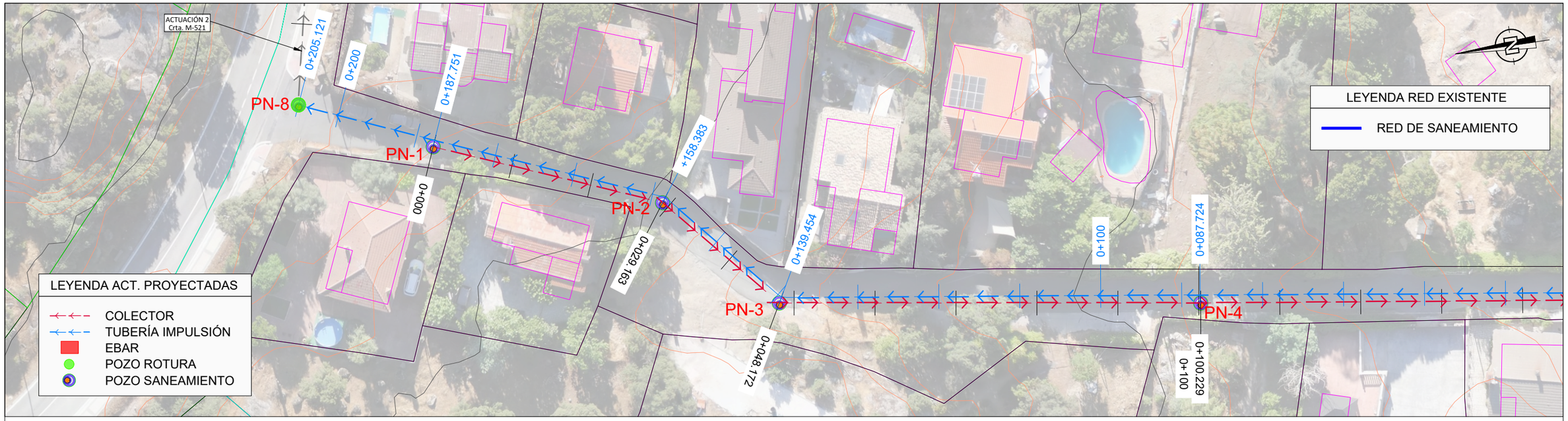
FECHA: ENERO 2026

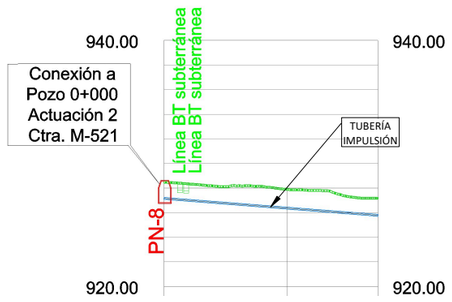
ESCALA: 1/500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

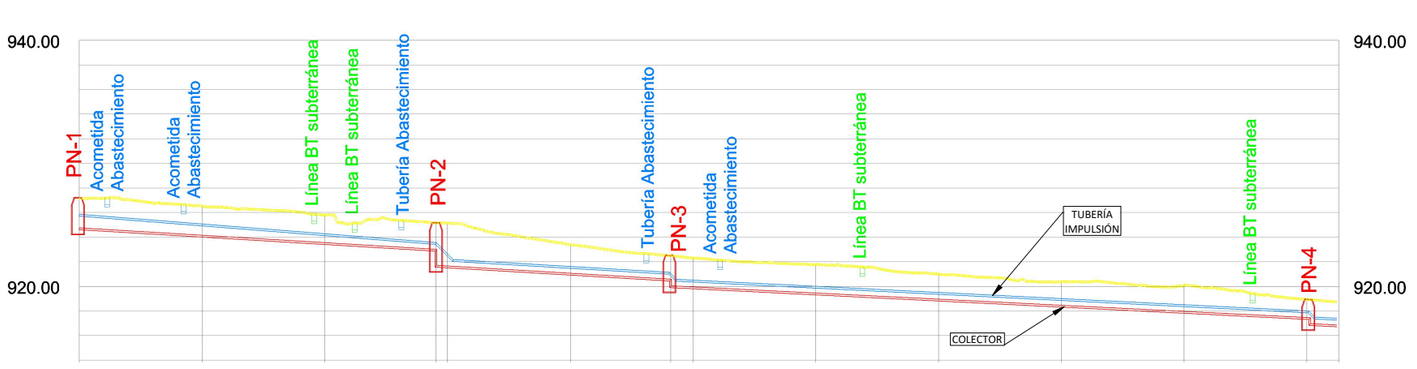
DESIGNACION: ESTADO ACTUAL. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 9. Parque del caño

Nº DE PLANO: 3.9

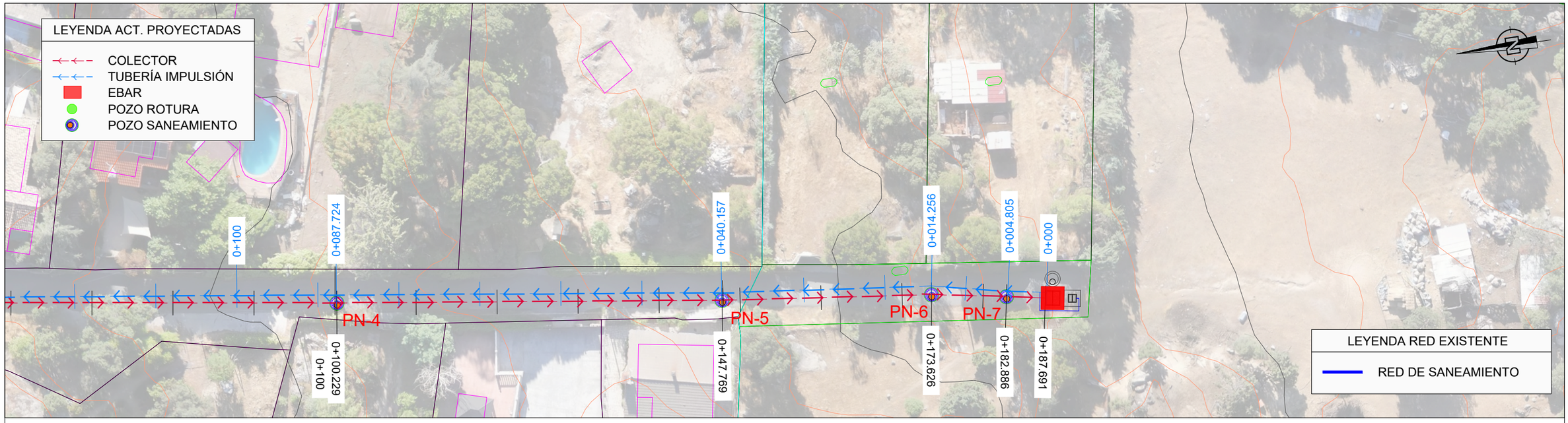
HOJA 1 DE 1

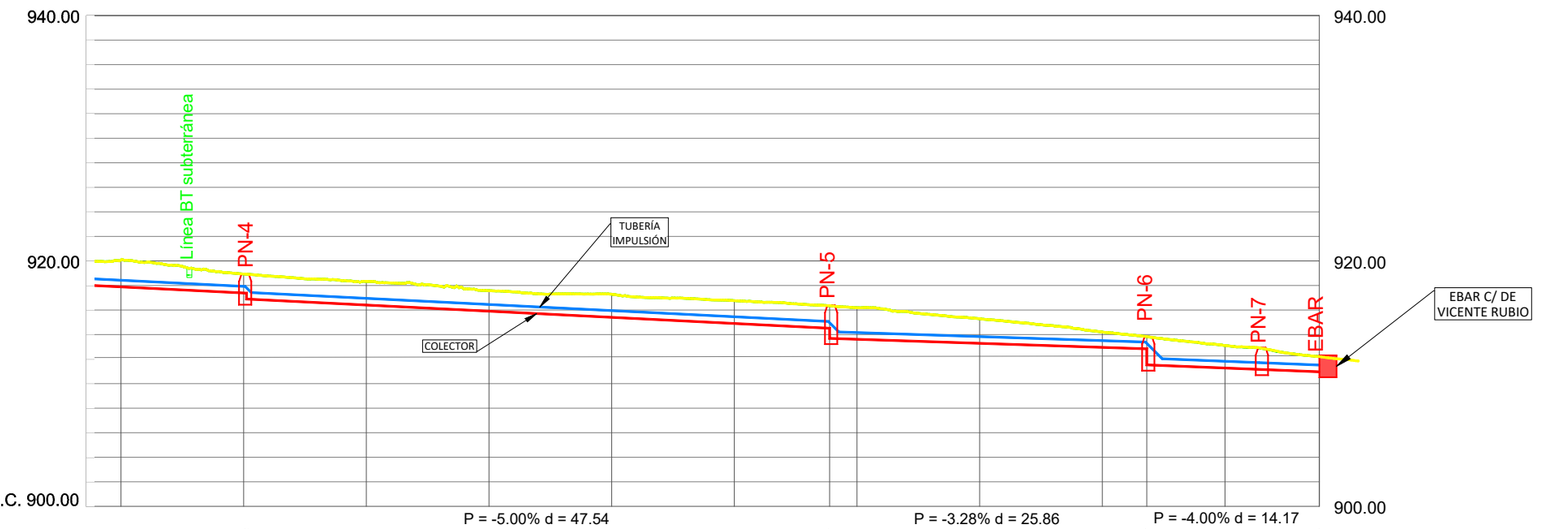

ACTUACIÓN 2
Crta. M-521
0+205.121
0+200
0+187.751
PN-8
PN-1
0+000
PN-2
+158.383
0+029.163
0+139.454
PN-3
0+048.172
0+100
0+087.724
PN-4
0+100.229
0+100
LEYENDA RED EXISTENTE
RED DE SANEAMIENTO
LEYENDA ACT. PROYECTADAS
COLECTOR
TUBERÍA IMPULSIÓN
EBAR
POZO ROTURA
POZO SANEAMIENTO


940.00
940.00
Conexión a
Pozo 0+000
Actuación 2
Ctra. M-521
Línea BT subterránea
Línea BT subterránea
TUBERÍA
IMPULSIÓN
PN-8
920.00
920.00


940.00
940.00
PN-1
Acometida
Abastecimiento
Acometida
Abastecimiento
Línea BT subterránea
Línea BT subterránea
Tubería Abastecimiento
PN-2
Tubería Abastecimiento
PN-3
Acometida
Abastecimiento
Línea BT subterránea
TUBERÍA
IMPULSIÓN
Línea BT subterránea
PN-4
COLECTOR
920.00
920.00

| | | |





Pendientes	P = -5.00% d = 47.54								P = -3.28% d = 25.86			P = -4.00% d = 14.17	
Cotas Rojas Desmonte Colector	2.196	1.558	2.028	1.924	1.672	1.883	1.861	2.660	2.572	2.002	1.246	2.312	1.828	1.739	1.224
Cotas de Rasante Colector	917.877	917.377	916.891	916.402	915.902	915.402	914.902	913.686	913.613	913.284	912.956	911.528	911.273	911.158	910.965
Cotas de Rasante Impulsión	918.427	917.927	917.816	916.952	916.452	915.952	915.452	914.964	914.163	913.834	913.506	913.285	911.823	911.708	911.515
Cotas de Terreno	920.073	918.935	918.919	918.326	917.574	917.285	916.763	916.346	916.185	915.286	914.202	913.840	913.101	912.897	**912.189**
Distancias a Origen	90.000	100.000	100.229	110.000	120.000	130.000	140.000	147.769	150.000	160.000	170.000	173.626	180.000	182.886	**187.691**
Distancias Parciales	10.000	10.000	0.229	9.771	10.000	10.000	10.000	7.769	2.231	10.000	10.000	3.626	6.374	2.886	4.805
Conducción	PVC-ESTRUCTURADO SN8 DN 400 mm + TUBERÍA PE-100 DN 50 mm PN16											PVC-ESTRUCTURADO SN8 DN 315 mm + TUBERÍA PE-100 DN 50 mm PN16			

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

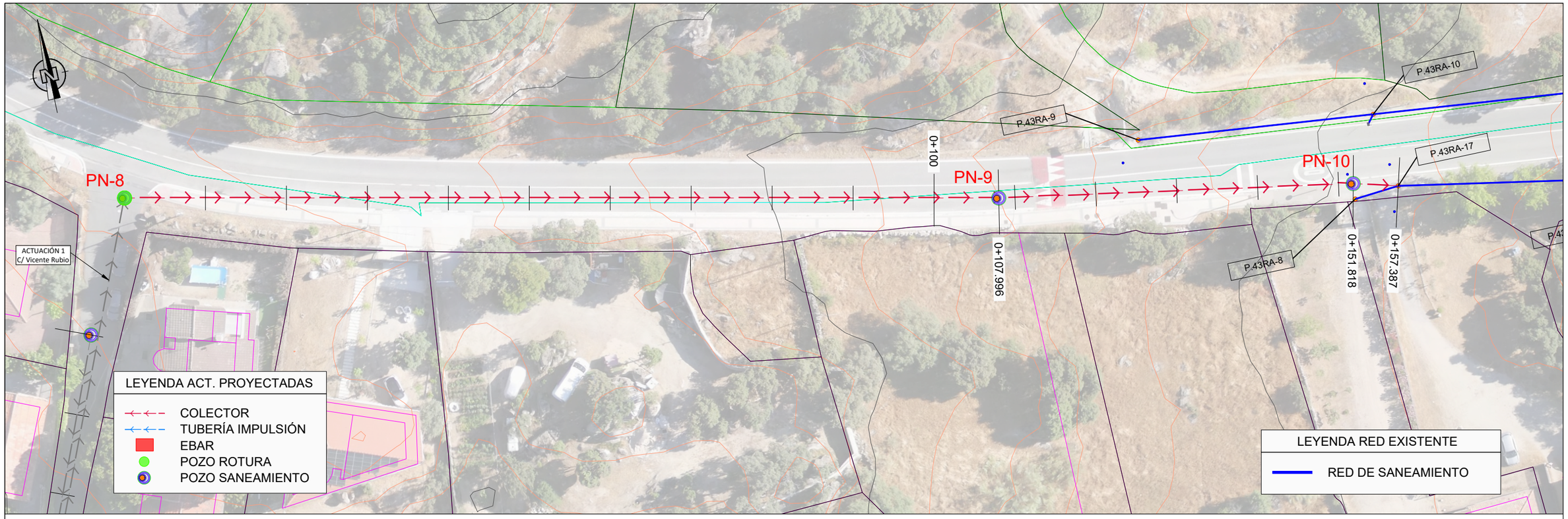
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 1. C/ Vicente Rubio

Nº DE PLANO: 4.1

HOJA 2 DE 2





Pendientes: i = -4.7854% d = 107.996 — i = -4.0561% d = 49.391

Cotas Rojas Desmonte	2.017	2.050	2.131	2.443	2.541	2.726	2.849	2.863	2.780	2.620	2.422	2.183	1.993	1.773	[illegible]	2.644	2.400	2.291	2.041	1.764	1.700	1.500
Cotas de Rasante	926.451	926.422	926.313	925.973	925.494	925.016	924.537	924.059	923.580	923.102	922.623	922.145	921.666	921.283	[illegible]	919.496	919.232	919.091	918.685	918.280	918.206	917.980
Cotas de Terreno	928.468	928.472	928.444	928.416	928.035	927.742	927.386	926.922	926.360	925.722	925.045	924.328	923.659	923.056	922.901	922.140	921.632	921.382	920.726	920.044	919.906	919.480
Distancias a Origen	0.000	0.615	2.895	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000	107.996	110.000	120.000	126.520	130.000	140.000	150.000	151.818	157.387
Distancias Parciales	0.000	0.615	2.280	7.105	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	7.996	2.004	10.000	6.520	3.480	10.000	10.000	1.818	0.156

Conducción: PVC-ESTRUCTURADO SN8 DN 400 mm

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/500

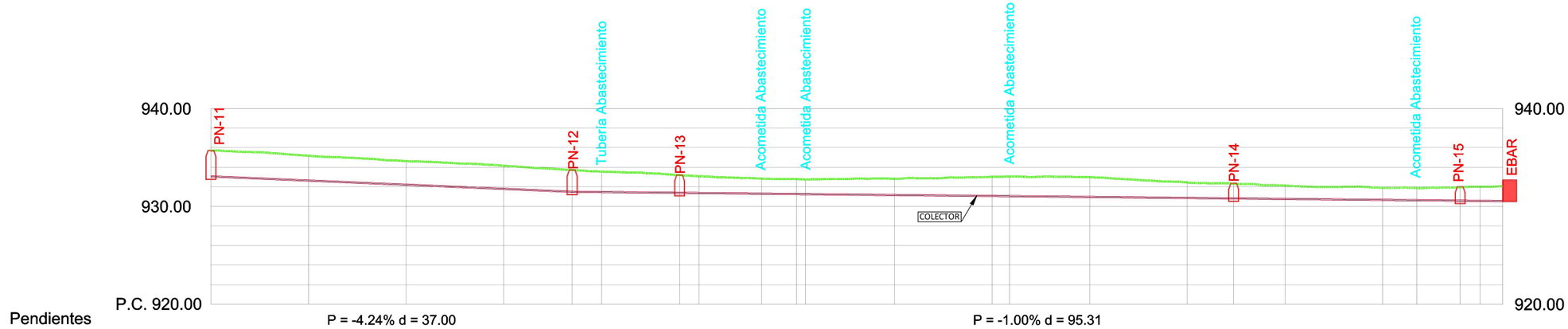
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

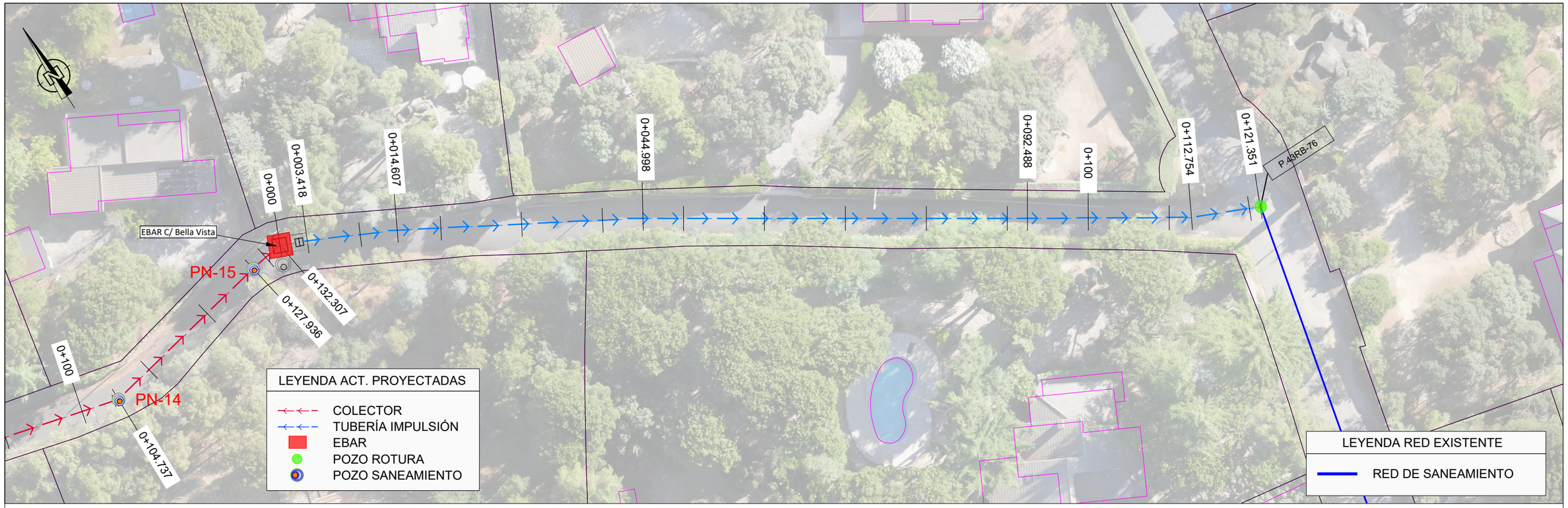
Nº DE PLANO: 4.2

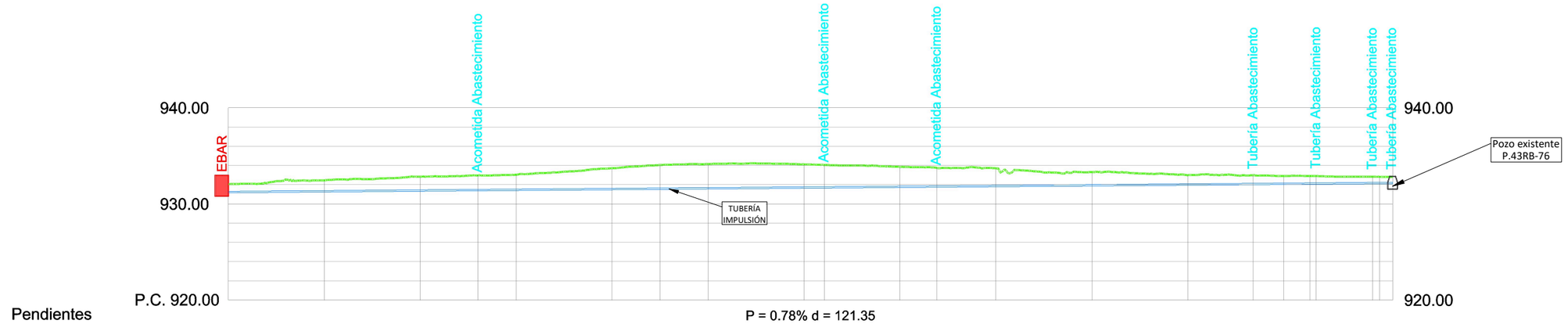
HOJA 1 DE 1


PN-11
PN-12
PN-13
PN-14
PN-15
0+000
0+037
0+047.994
0+100
0+104.737
0+000
0+003.418
0+074.607
0+127.936
0+132.307
EBAR C/ Bella Vista
LEYENDA ACT. PROYECTADAS
COLECTOR
TUBERÍA IMPULSIÓN
EBAR
POZO ROTURA
POZO SANEAMIENTO
LEYENDA RED EXISTENTE
RED DE SANEAMIENTO


940.00
930.00
P.C. 920.00
PN-11
PN-12
Tubería Abastecimiento
PN-13
Acometida Abastecimiento
Acometida Abastecimiento
Acometida Abastecimiento
PN-14
Acometida Abastecimiento
PN-15
EBAR
COLECTOR

| | | |





Pendientes

P = 0.78% d = 121.35

Cotas Rojas Desmonte	0.818	0.841	1.148	1.235	1.446	1.530	1.568	2.175	2.462	2.521	2.412	2.340	2.070	1.930	1.847	1.377	1.352	0.976	0.924	0.809	0.798	0.660	0.650	0.625
Cotas de Rasante Impulsión	931.236	931.262	931.313	931.349	931.391	931.455	931.469	931.547	931.586	931.625	931.703	931.717	931.780	931.814	931.858	931.936	931.955	932.014	932.065	932.092	932.113	932.116	932.169	932.180
Cotas de Terreno	932.054	932.103	932.461	932.584	932.837	932.985	933.037	933.722	934.048	934.146	934.115	934.057	933.850	933.744	933.705	933.313	933.307	932.990	932.989	932.901	932.911	932.820	932.819	932.805
Distancias a Origen	0.000	3.418	10.000	14.607	20.000	26.030	30.000	40.000	44.998	50.000	60.000	62.135	70.000	73.852	80.000	90.000	92.488	100.000	106.809	110.000	112.754	119.260	120.000	121.351
Distancias Parciales	0.000	3.418	6.582	4.607	5.393	6.0.30	10.000	10.000	4.998	5.002	10.000	2.135	7.865	3.852	10.000	10.000	2.488	7.512	6.809	10.000	2.754	0.246	7.246	1.351

Conducción

Tubería PE-100 DN 40 mm PN16

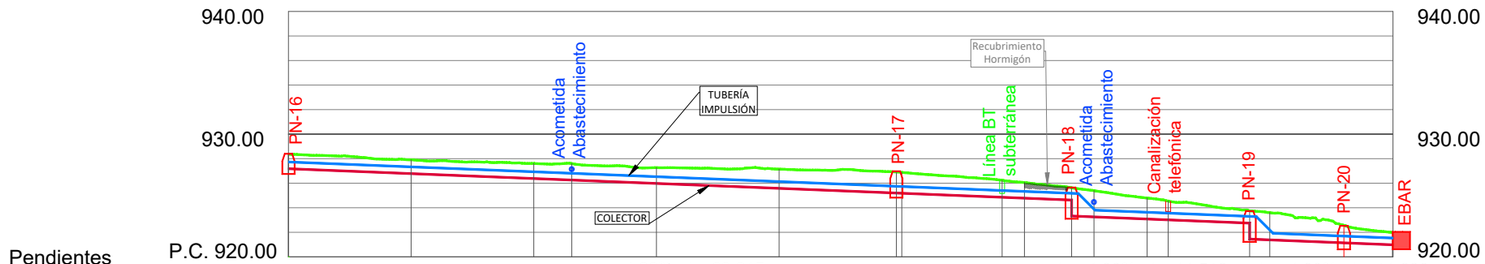
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

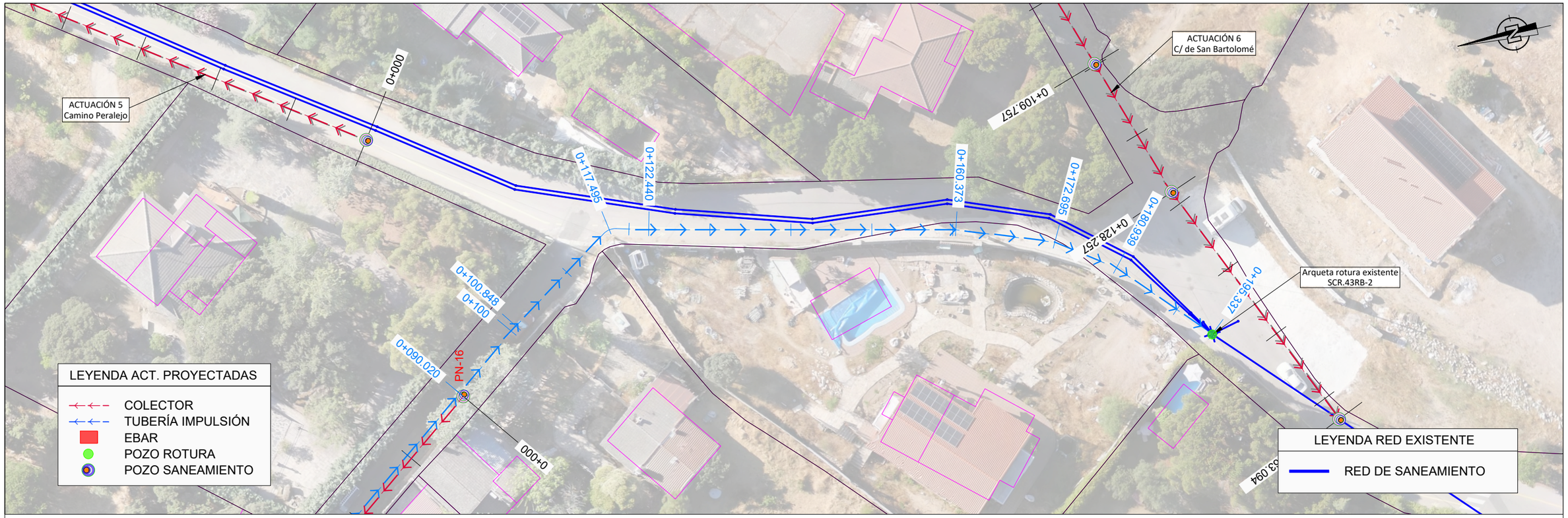
Nº DE PLANO: 4.3

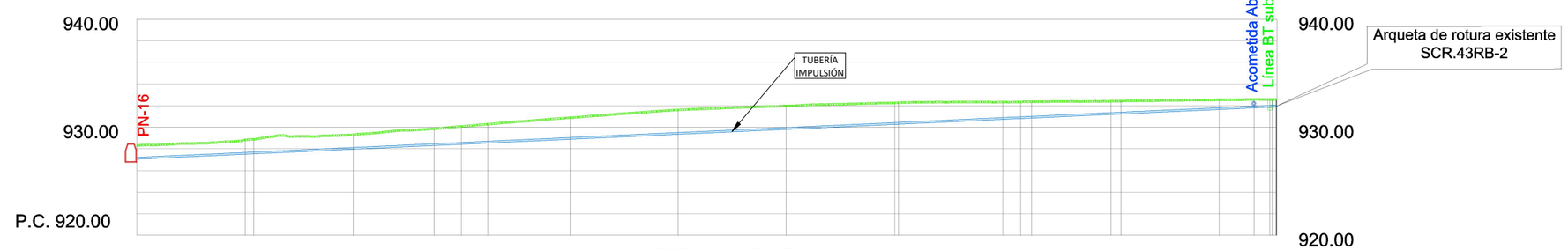
HOJA 2 DE 2


0+049.559
0+090.043
PN-16
PN-17
PN-18
PN-19
PN-20
EBAR C/ DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ
0+122.440
0+117.495
0+100.848
0+100
0+090.020
0+040.472
0+000
000+0
LEYENDA ACT. PROYECTADAS
COLECTOR
TUBERÍA IMPULSIÓN
EBAR
POZO ROTURA
POZO SANEAMIENTO
LEYENDA RED EXISTENTE
RED DE SANEAMIENTO

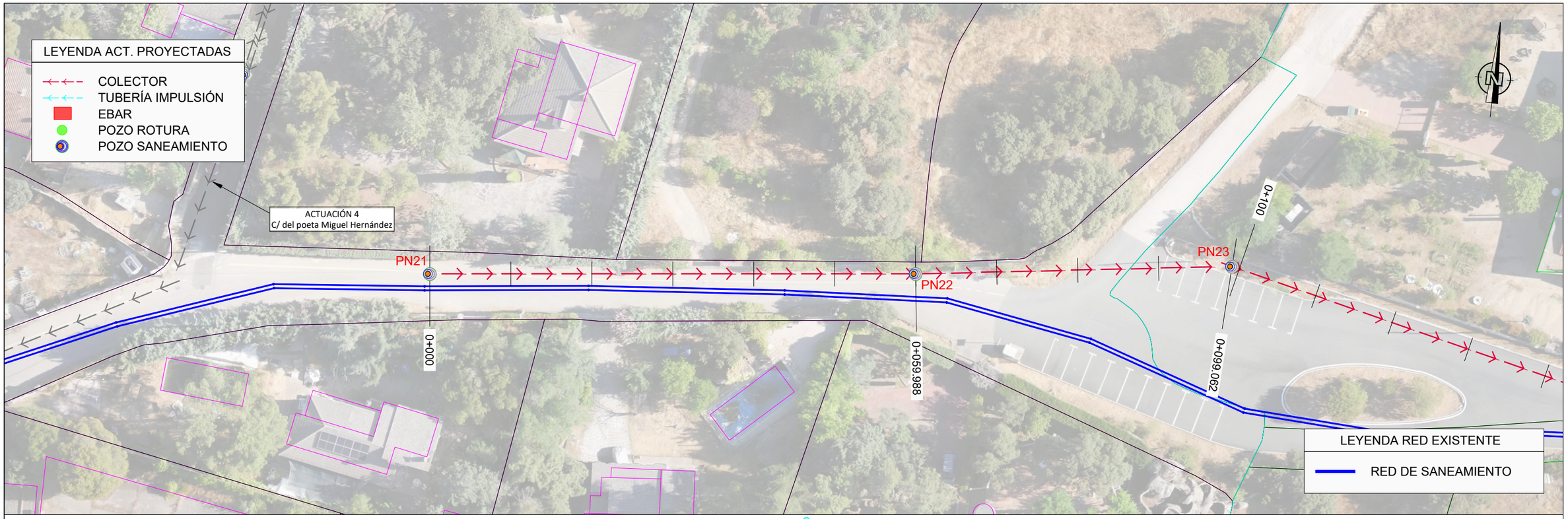

940.00
930.00
920.00
PN-16
Acometida Abastecimiento
TUBERÍA IMPULSIÓN
COLECTOR
PN-17
Recubrimiento Hormigón
Línea BT subterránea
PN-18
Acometida Abastecimiento
Canalización telefónica
PN-19
PN-20
EBAR

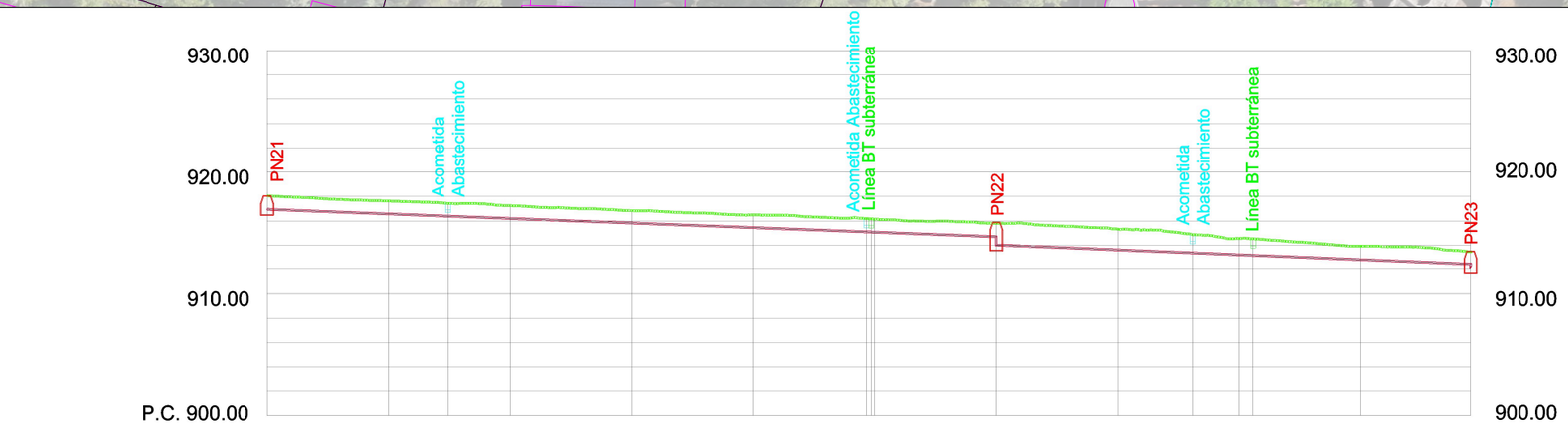
| | | |


ACTUACIÓN 5
Camino Peralejo
0+000
0+117.495
0+122.440
0+160.373
0+172.695
0+109.757
ACTUACIÓN 6
C/ de San Bartolomé
0+180.939
0+128.257
0+195.337
Arqueta rotura existente
SCR.43RB-2
0+100.848
0+100
0+090.020
PN-16
0+000
LEYENDA ACT. PROYECTADAS
COLECTOR
TUBERÍA IMPULSIÓN
EBAR
POZO ROTURA
POZO SANEAMIENTO
LEYENDA RED EXISTENTE
RED DE SANEAMIENTO

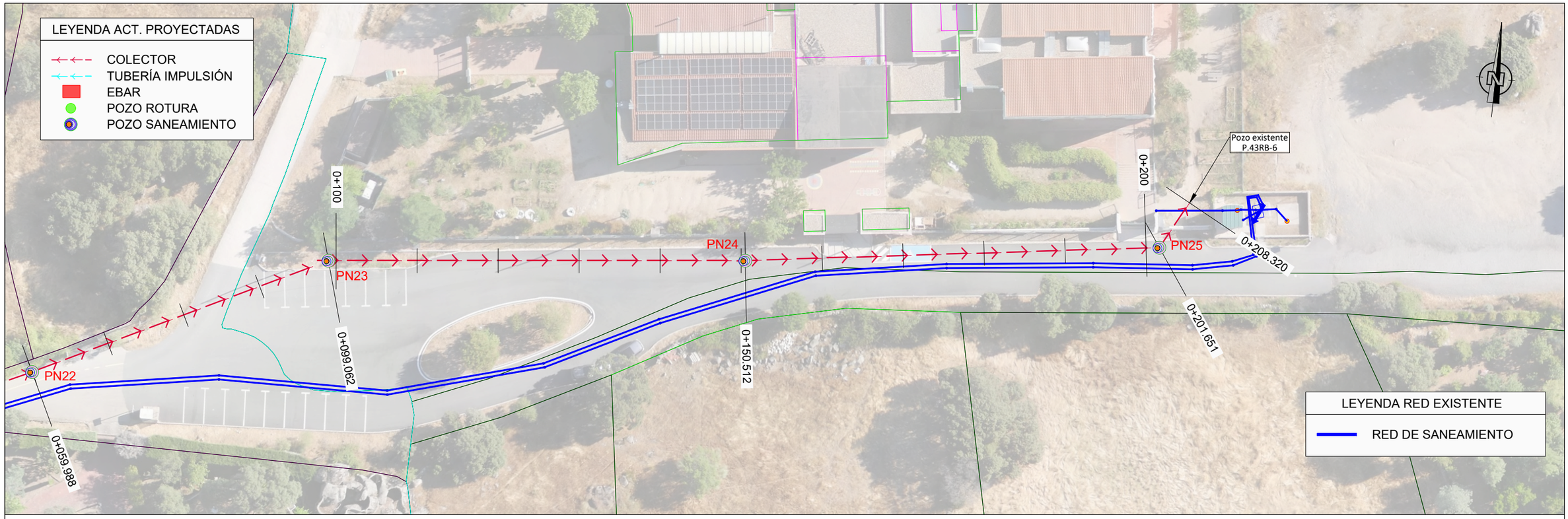

940.00
930.00
P.C. 920.00
PN-16
TUBERÍA IMPULSIÓN
Acometida Abastecimiento
Línea BT subterránea
Arqueta de rotura existente
SCR.43RB-2
940.00
930.00
920.00

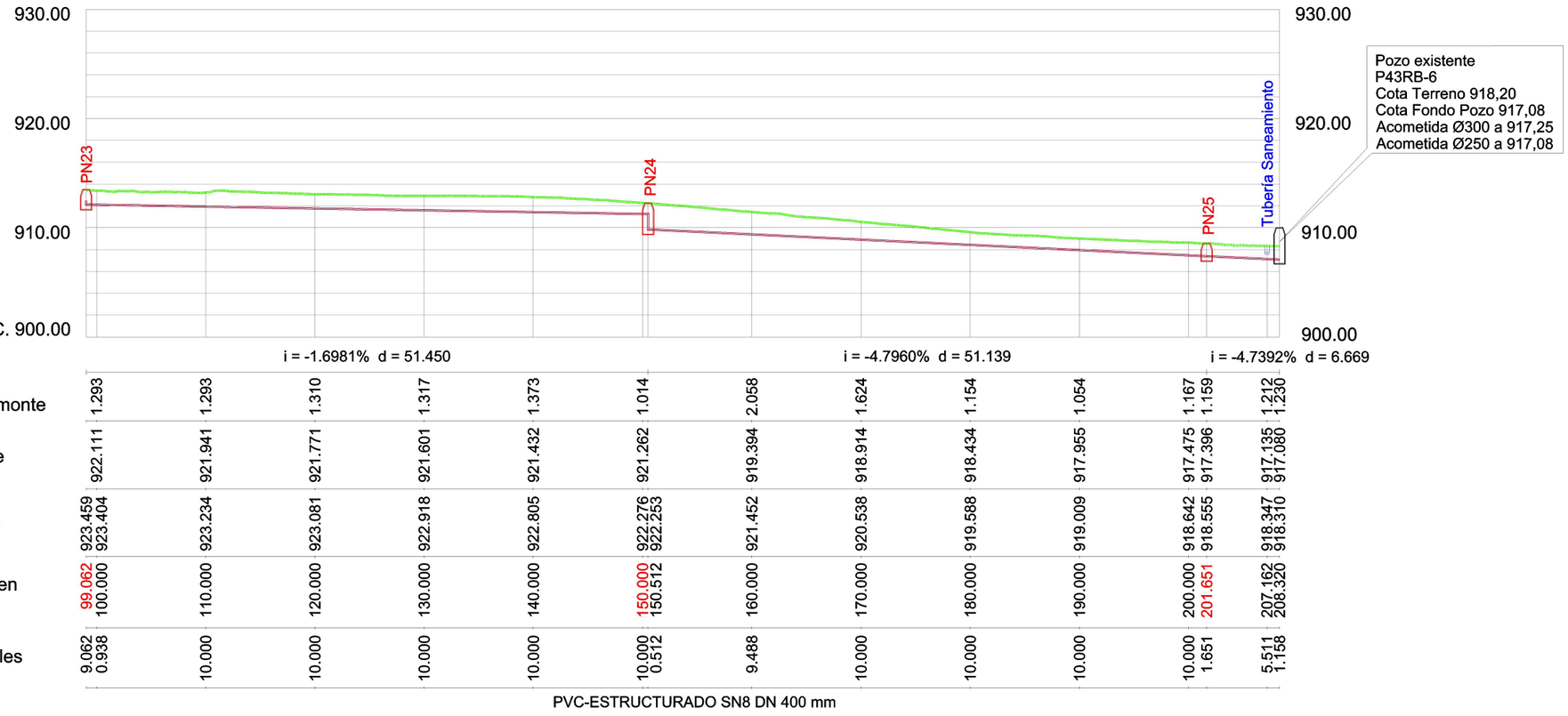
| | | |


LEYENDA ACT. PROYECTADAS
COLECTOR
TUBERÍA IMPULSIÓN
EBAR
POZO ROTURA
POZO SANEAMIENTO
ACTUACIÓN 4
C/ del poeta Miguel Hernández
PN21
PN22
PN23
0+000
0+059.988
0+099.062
0+100
LEYENDA RED EXISTENTE
RED DE SANEAMIENTO


930.00
920.00
910.00
P.C. 900.00
PN21
PN22
PN23
Acometida Abastecimiento
Línea BT subterránea
Acometida Abastecimiento
Línea BT subterránea
Acometida Abastecimiento

| | | |



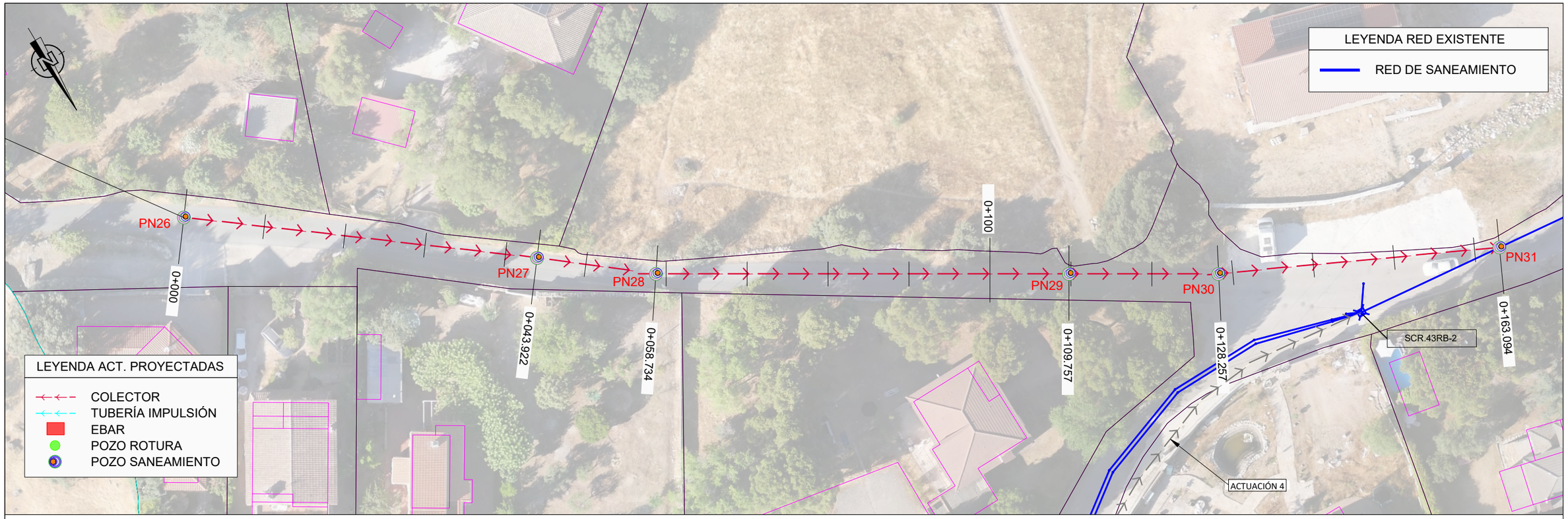


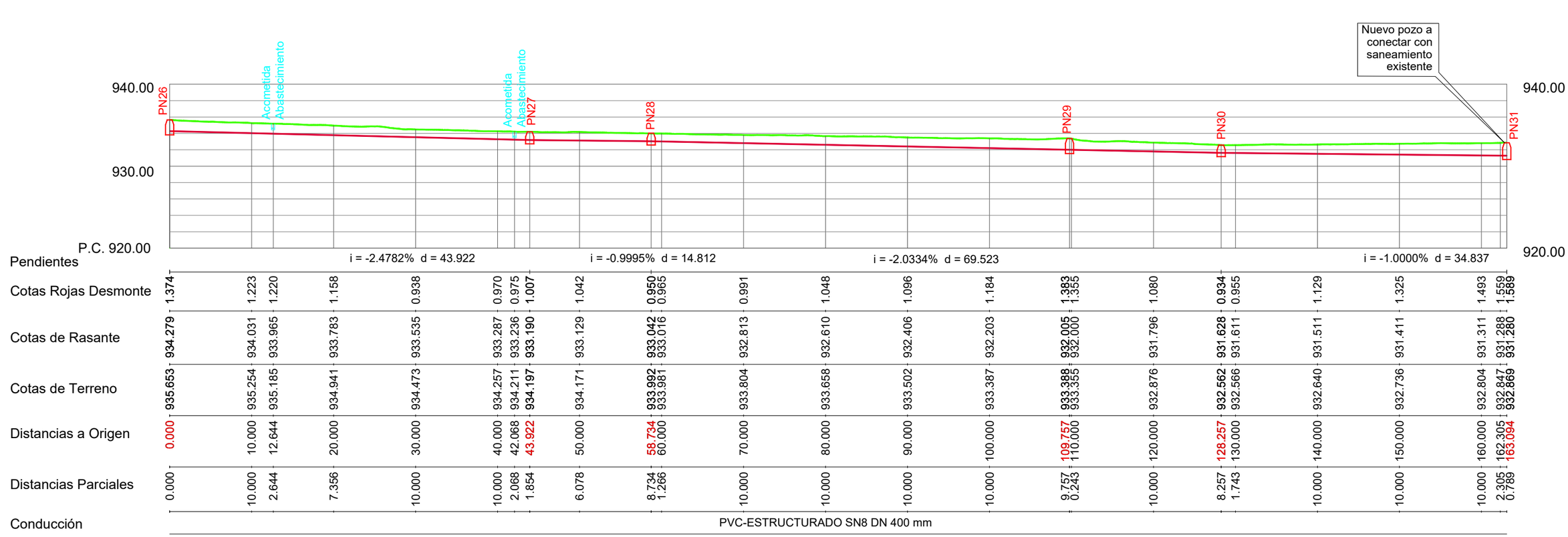
Pendientes	i = -1.6981% d = 51.450					i = -4.7960% d = 51.139					i = -4.7392% d = 6.669		
Cotas Rojas Desmonte	1.293	1.293	1.310	1.317	1.373	1.014	2.058	1.624	1.154	1.054	1.167	1.159	1.212
Cotas de Rasante	922.111	921.941	921.771	921.601	921.432	921.262	919.394	918.914	918.434	917.955	917.475	917.396	917.135
Cotas de Terreno	923.459	923.234	923.081	922.918	922.805	922.276	921.452	920.538	919.588	919.009	918.642	918.555	918.347
Distancias a Origen	99.062	110.000	120.000	130.000	140.000	150.000	160.000	170.000	180.000	190.000	200.000	201.651	207.162
Distancias Parciales	9.062	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	9.488	10.000	10.000	10.000	10.000	1.651	5.511
Conducción	PVC-ESTRUCTURADO SN8 DN 400 mm												

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

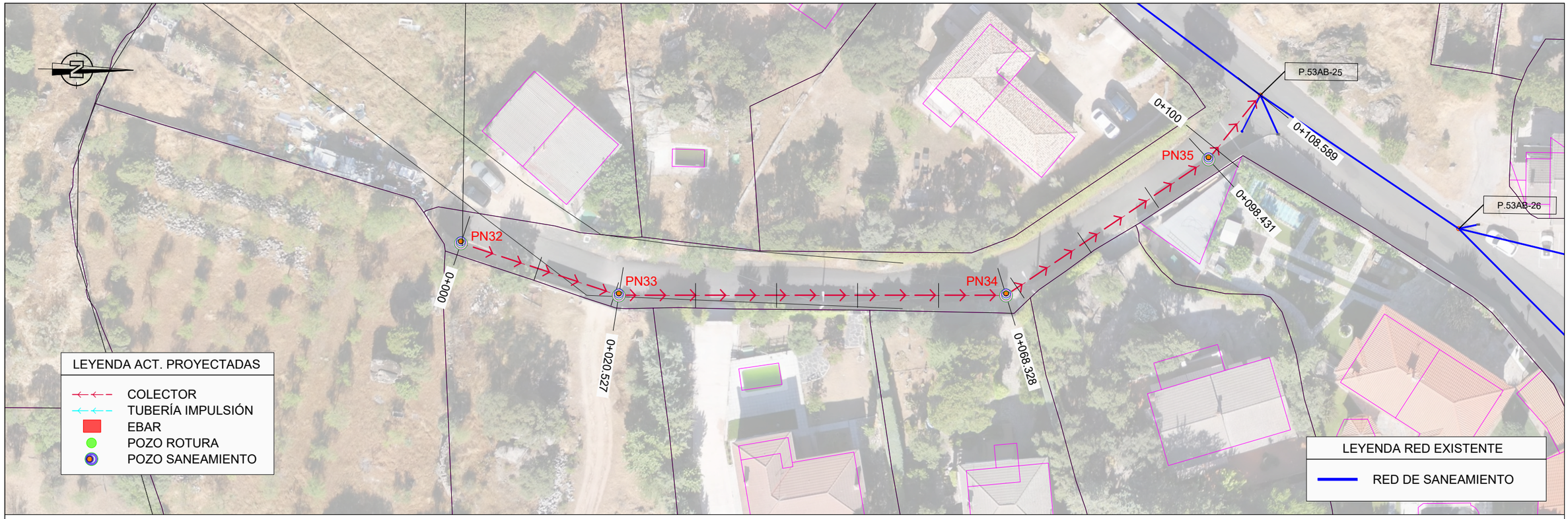
DESIGNACION: ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

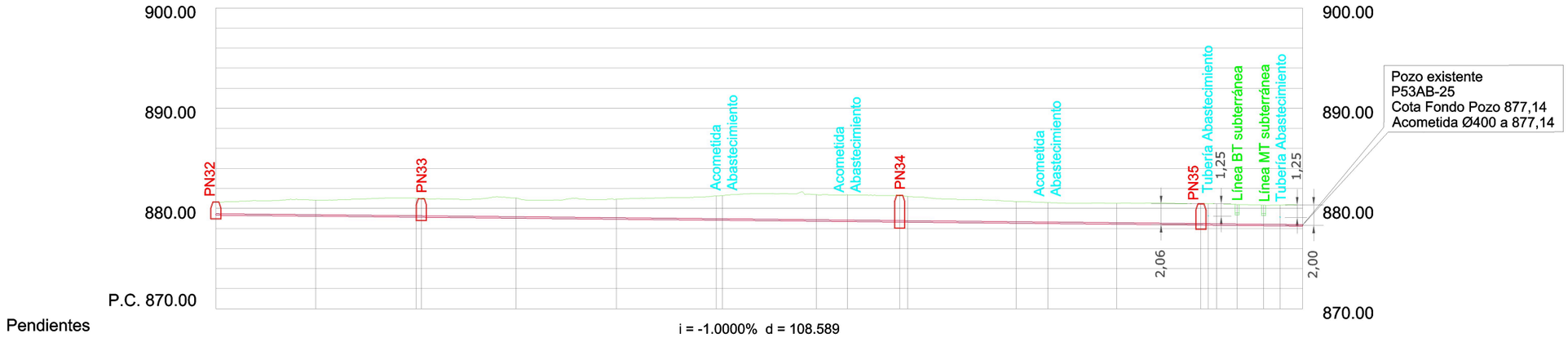
Nº DE PLANO: 4.5


LEYENDA RED EXISTENTE
RED DE SANEAMIENTO
LEYENDA ACT. PROYECTADAS
COLECTOR
TUBERÍA IMPULSIÓN
EBAR
POZO ROTURA
POZO SANEAMIENTO
PN26
PN27
PN28
PN29
PN30
PN31
0+000
0+043.922
0+058.734
0+100
0+109.757
0+128.257
0+163.094
SCR.43RB-2
ACTUACIÓN 4


Nuevo pozo a conectar con saneamiento existente
940.00
930.00
P.C. 920.00
920.00
Acometida Abastecimiento
PN26
PN27
PN28
PN29
PN30
PN31
i = -2.4782% d = 43.922
i = -0.9995% d = 14.812
i = -2.0334% d = 69.523
i = -1.0000% d = 34.837

| | | |





Pendientes

i = -1.0000% d = 108.589

Cotas Rojas Desmonte	1.200	1.527	1.827	1.793	1.942	1.912	2.361	2.376	2.572	2.596	2.594	2.496	2.089	2.023	2.014	2.046	2.056	2.067	2.010	1.976	2.004	2.025
Cotas de Rasante	879.406	879.306	879.206	879.201	879.106	879.006	878.906	878.900	878.806	878.775	878.723	878.715	878.606	878.575	878.506	878.422	878.414	878.406	878.385	878.359	878.343	878.320
Cotas de Terreno	880.606	880.833	881.033	880.994	881.048	880.918	881.267	881.276	881.378	881.371	881.317	881.211	880.695	880.598	880.520	880.468	880.470	880.473	880.395	880.335	880.347	880.345
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	20.527	30.000	40.000	50.000	50.602	60.000	63.099	68.328	69.149	80.000	83.134	90.000	98.431	99.162	100.000	102.054	104.708	106.344	108.589
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	0.527	9.473	10.000	10.000	0.602	9.398	3.099	5.229	0.821	10.000	3.134	6.866	8.431	0.731	0.838	2.054	2.654	1.636	2.245

Conducción: PVC-ESTRUCTURADO SN8 DN 400 mm

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

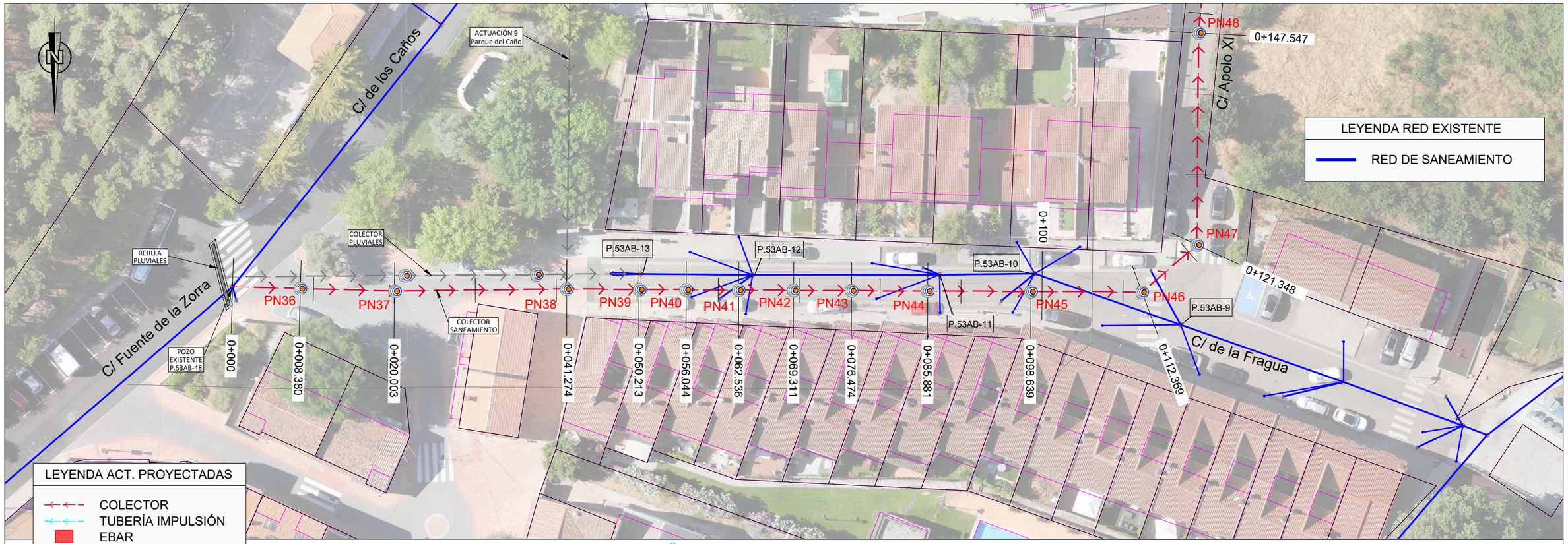
ESCALA: 1/500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 7. C/ la Viña

Nº DE PLANO: 4.7

HOJA 1 DE 1

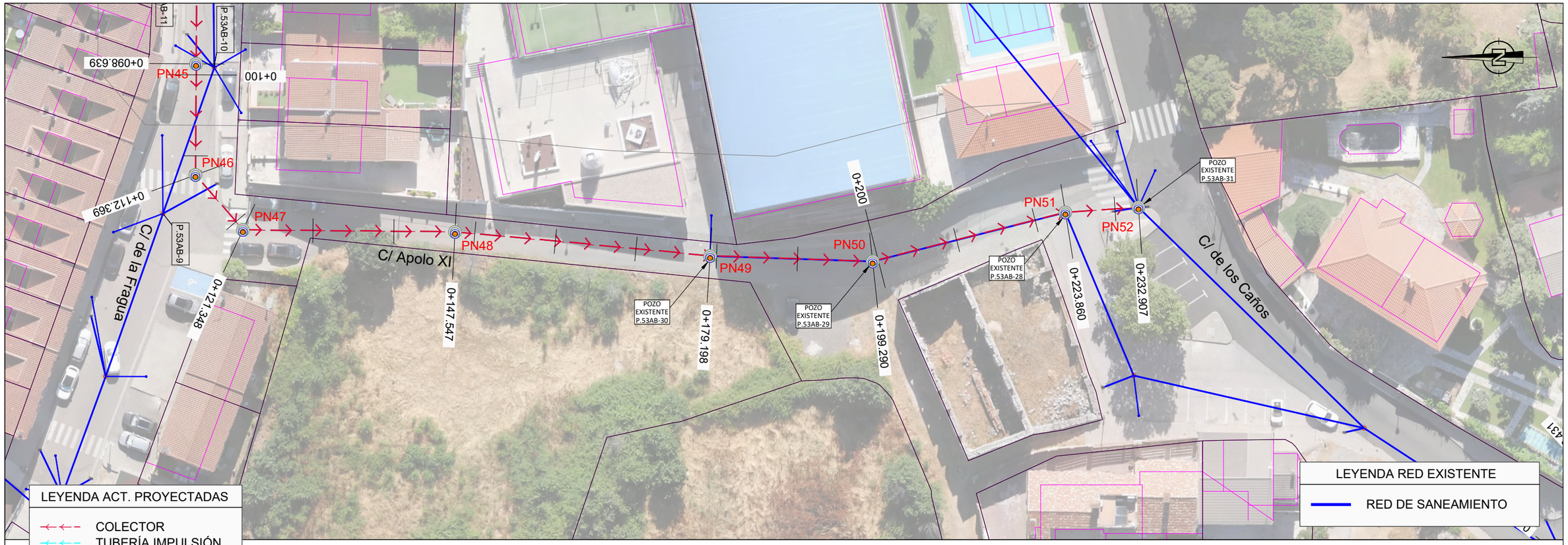


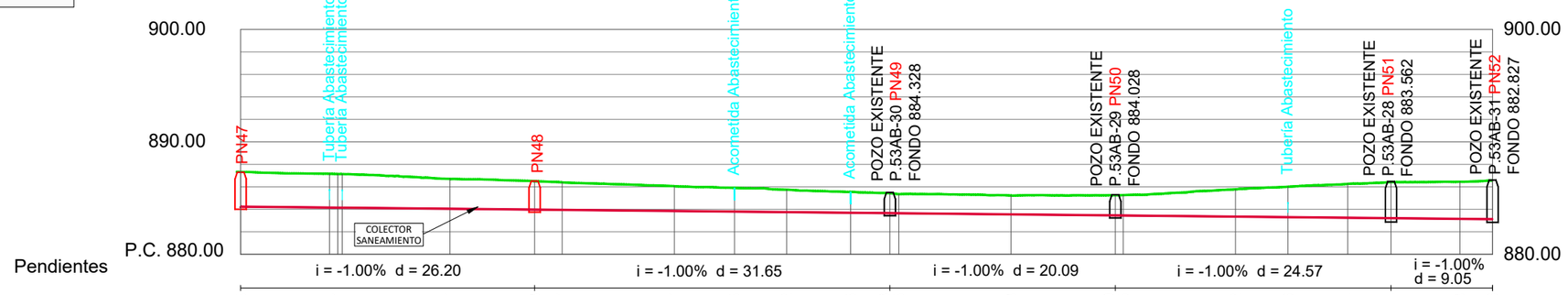
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

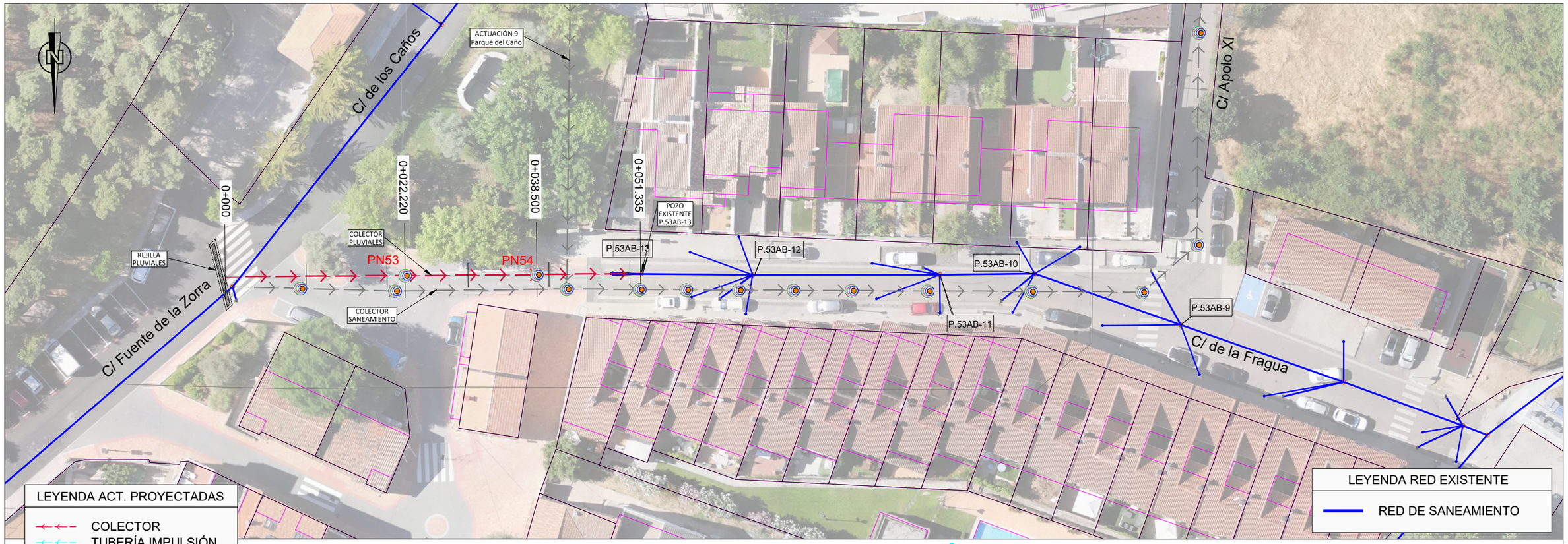
Nº DE PLANO: 4.8

HOJA 1 DE 3


P.53AB-11
P.53AB-10
0+098.639
PN45
0+100
PN46
0+112.369
PN47
C/ de la Fragua
P.53AB-9
0+121.348
C/ Apolo XI
PN48
0+147.547
PN49
0+179.198
POZO EXISTENTE P.53AB-30
0+200
PN50
POZO EXISTENTE P.53AB-29
0+199.290
PN51
POZO EXISTENTE P.53AB-28
0+223.860
PN52
0+232.907
POZO EXISTENTE P.53AB-31
C/ de los Caños
LEYENDA RED EXISTENTE
RED DE SANEAMIENTO
LEYENDA ACT. PROYECTADAS
COLECTOR
TUBERÍA IMPULSIÓN
EBAR
POZO ROTURA
POZO SANEAMIENTO

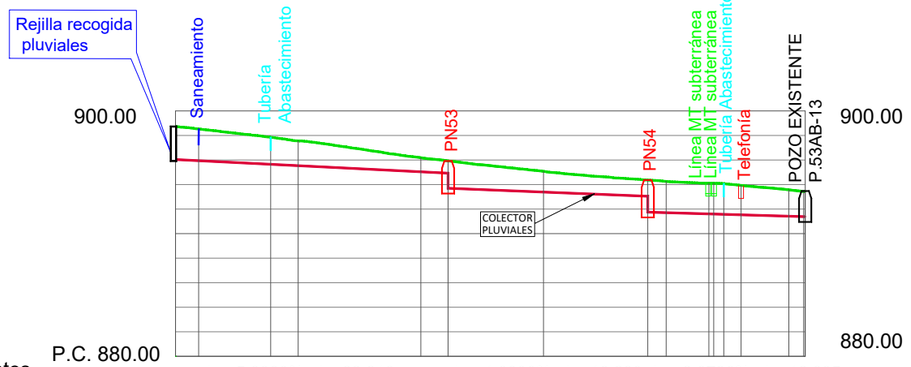

900.00
890.00
P.C. 880.00
880.00
PN47
Tubería Abastecimiento
Tubería Abastecimiento
PN48
Acometida Abastecimiento
Acometida Abastecimiento
POZO EXISTENTE P.53AB-30 PN49 FONDO 884.328
POZO EXISTENTE P.53AB-29 PN50 FONDO 884.028
Tubería Abastecimiento
POZO EXISTENTE P.53AB-28 PN51 FONDO 883.562
POZO EXISTENTE P.53AB-31 PN52 FONDO 882.827
COLECTOR SANEAMIENTO

| | | |

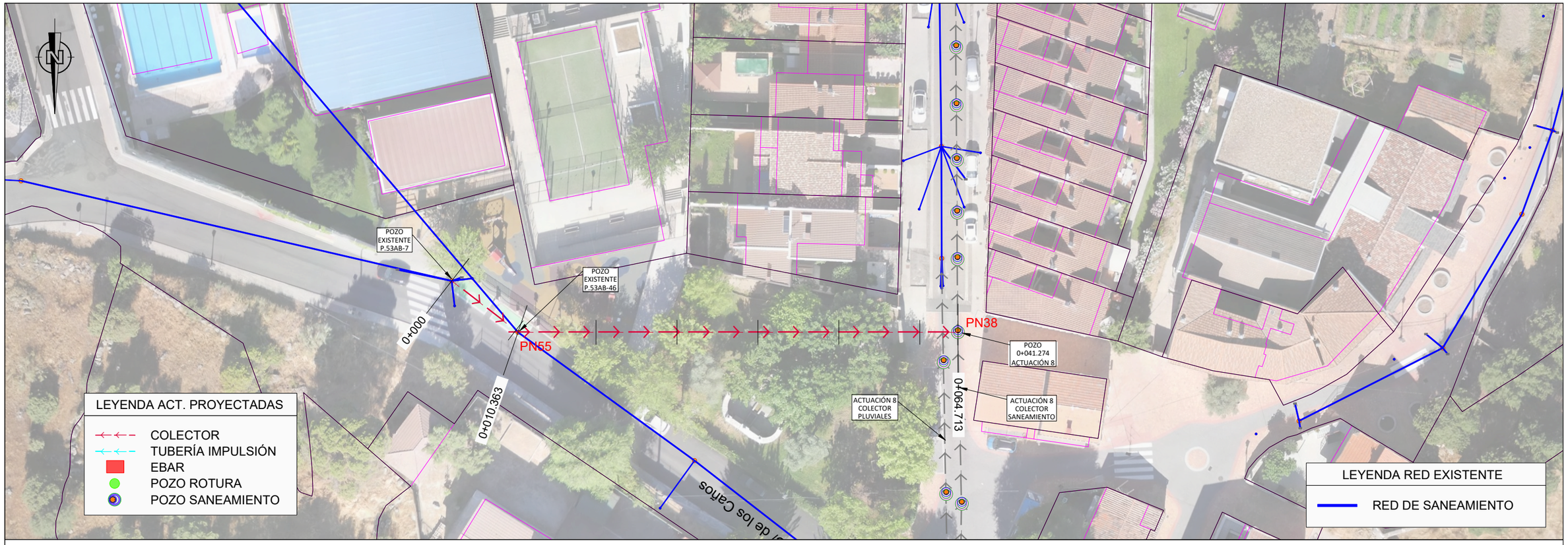


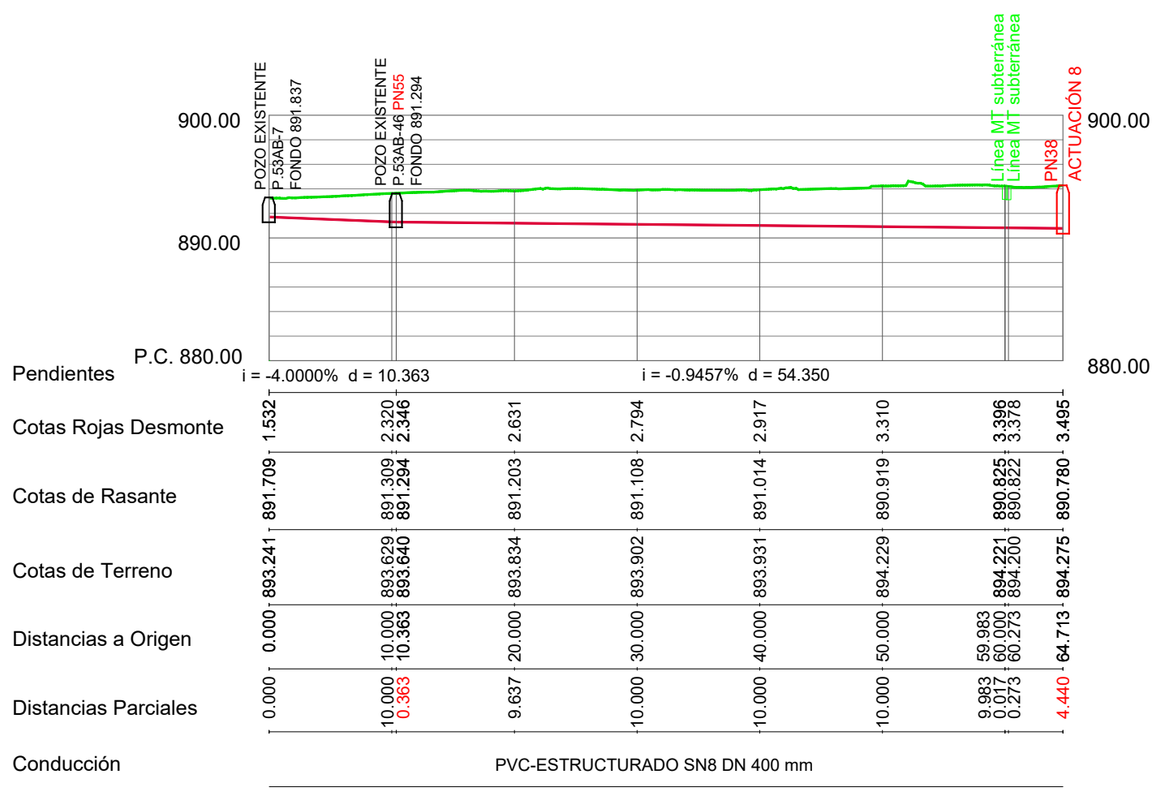
LEYENDA ACT. PROYECTADAS

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO



| | | |





Pendientes	i = -4.0000% d = 10.363		i = -0.9457% d = 54.350					
Cotas Rojas Desmonte	1.532	2.320 / 2.346	2.631	2.794	2.917	3.310	3.396 / 3.378	3.495
Cotas de Rasante	891.709	891.309 / 891.294	891.203	891.108	891.014	890.919	890.825 / 890.822	890.780
Cotas de Terreno	893.241	893.629 / 893.640	893.834	893.902	893.931	894.229	894.221 / 894.200	894.275
Distancias a Origen	0.000	10.000 / 10.363	20.000	30.000	40.000	50.000	59.983 / 60.000 / 60.273	64.713
Distancias Parciales	0.000	10.000 / 0.363	9.637	10.000	10.000	10.000	9.983 / 0.017 / 0.273	4.440
Conducción	PVC-ESTRUCTURADO SN8 DN 400 mm							

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

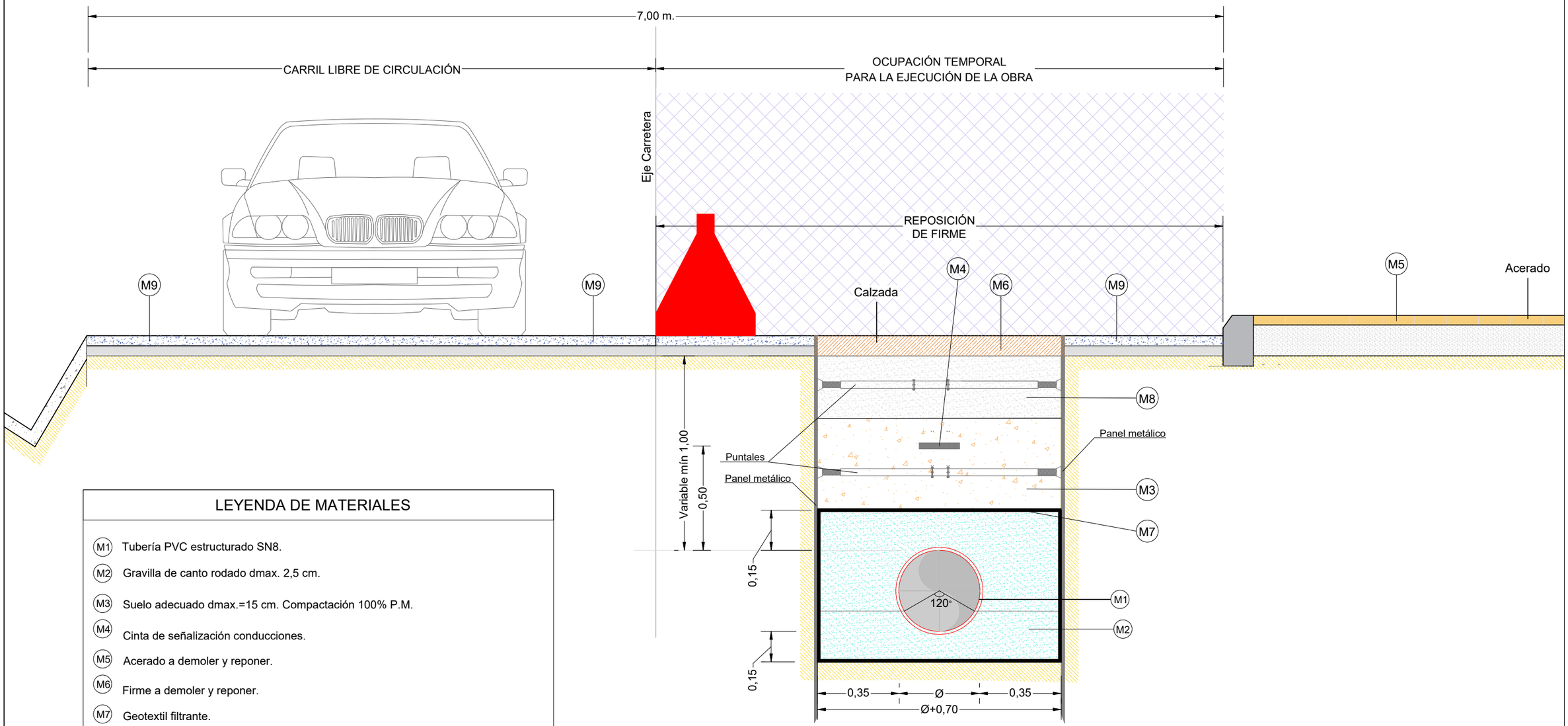
ESCALA: 1/500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. ACTUACIÓN 9. Parque del caño

Nº DE PLANO: 4.9

HOJA 1 DE 1

SECCIÓN TIPO ZANJA
CARRETERA M521



LEYENDA DE MATERIALES

- (M1) Tubería PVC estructurado SN8.
- (M2) Gravilla de canto rodado dmax. 2,5 cm.
- (M3) Suelo adecuado dmax.=15 cm. Compactación 100% P.M.
- (M4) Cinta de señalización conducciones.
- (M5) Acerado a demoler y reponer.
- (M6) Firme a demoler y reponer.
- (M7) Geotextil filtrante.
- (M8) Hormigón 30 cm.
- (M9) Firme a fresar y reponer. Capa de rodadura 5 cm.

NOTA: Las tierras de excavación serán cargadas sobre camión y llevadas a acopio temporal o, vertedero o lugar de empleo en el resto de la obra.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

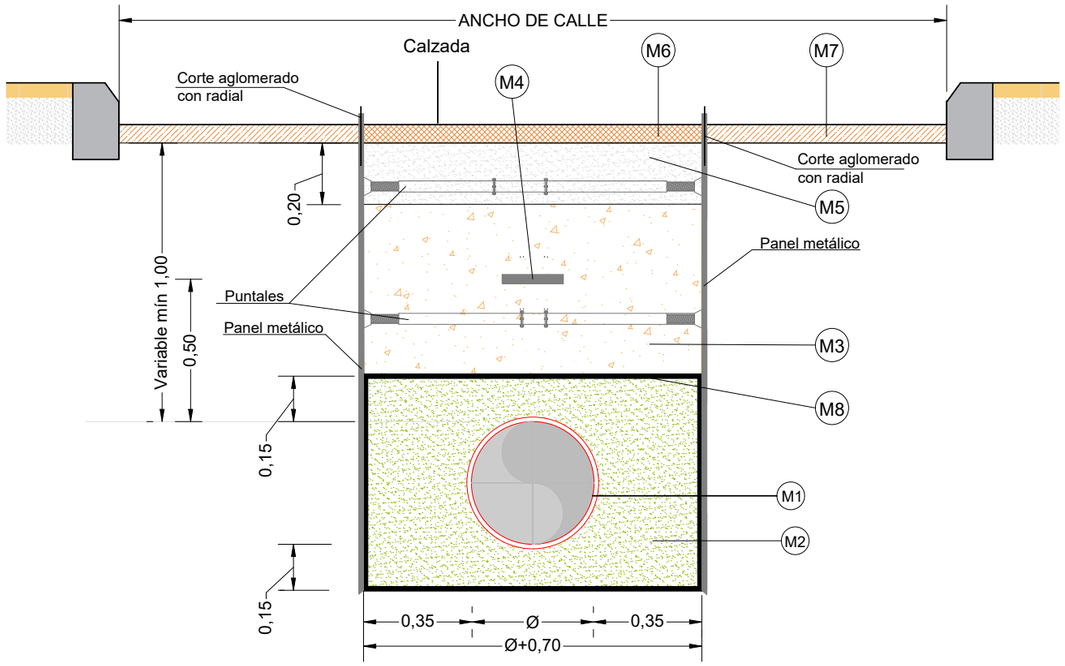
ESCALA: 1/20 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SECCIONES TIPO ZANJAS

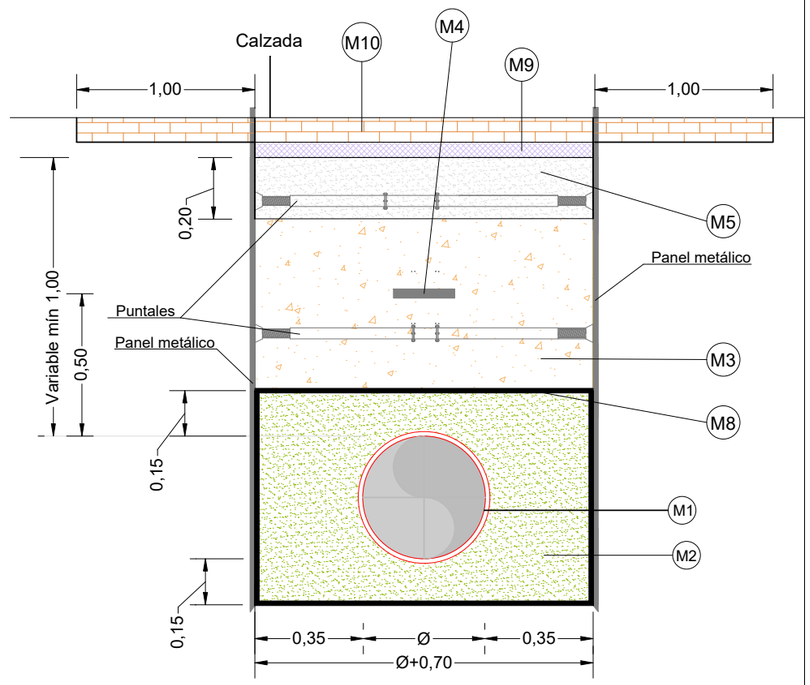
Nº DE PLANO: 5

HOJA 1 DE 3

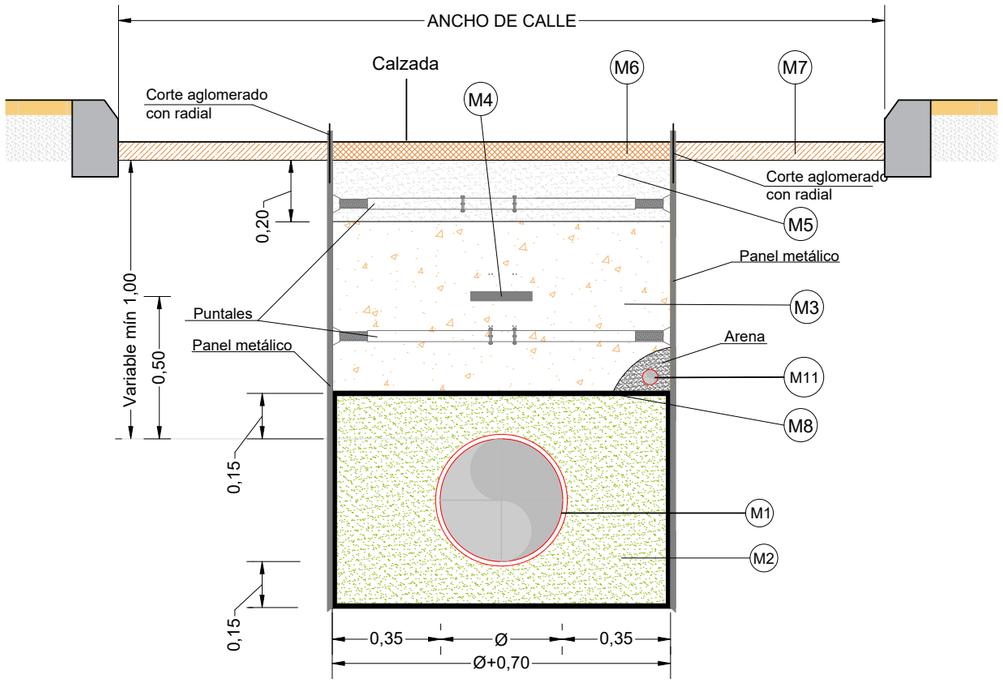
SECCIÓN TIPO ZANJA
COLECTOR CALLE ASFALTADA



SECCIÓN TIPO ZANJA
COLECTOR CALLE ADOQUINADA



SECCIÓN TIPO ZANJA
COLECTOR + TUBERÍA IMPULSIÓN
CALLE ASFALTADA



LEYENDA DE MATERIALES

- (M1) Tubería PVC estructurado SN8
- (M2) Gravilla de canto rodado dmax. 2,5 cm.
- (M3) Suelo adecuado dmax.=15 cm. Compactación 100% P.M.
- (M4) Cinta de señalización conducciones.
- (M5) Reposición de hormigón 20 cm. Si H≤ 1m espesor =30cm.
- (M6) Reposición pavimento MBC AC 16/22 SURF D/S 5 cm.
- (M7) Fresado + MBC AC 16/22 SURF D/S 5 cm.
- (M8) Geotextil filtrante.
- (M9) Mortero de agarre y nivelación 5 cm.
- (M10) Adoquín hormigón 8 cm.
- (M11) Tubería PE-100 DN 50/40 mm PN10

NOTA: Las tierras de excavación serán cargadas sobre camión y llevadas a acopio temporal o, vertedero o lugar de empleo en el resto de la obra.

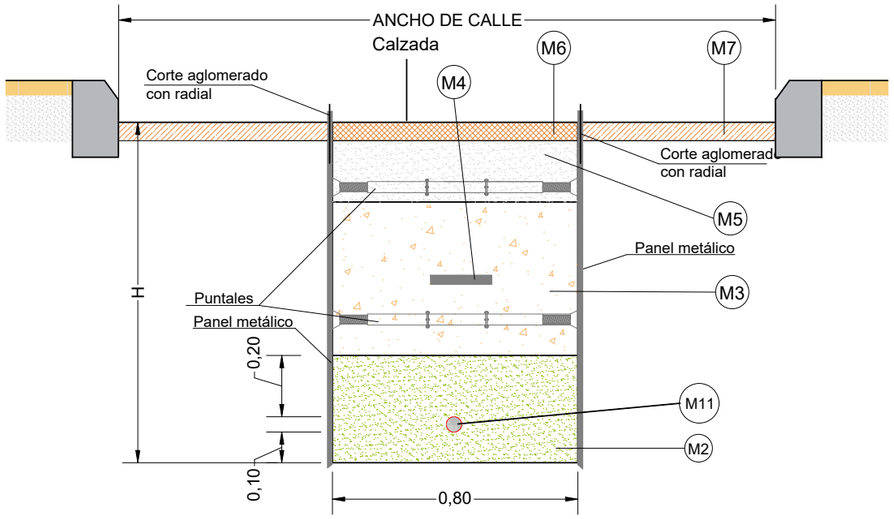
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

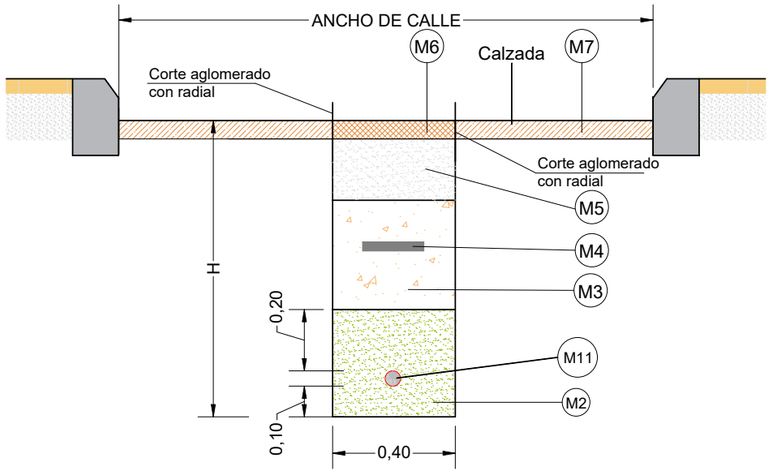
PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/20 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	SECCIONES TIPO ZANJAS	5 HOJA 2 DE 3

SECCIÓN TIPO ZANJA
TUBERÍA IMPULSIÓN
H > 1m.



SECCIÓN TIPO ZANJA
TUBERÍA IMPULSIÓN
H ≤ 1m.



LEYENDA DE MATERIALES

- (M1) Tubería PVC estructurado SN8
- (M2) Gravilla de canto rodado dmax. 2,5 cm.
- (M3) Suelo adecuado dmax.=15 cm. Compactación 100% P.M.
- (M4) Cinta de señalización conducciones.
- (M5) Reposición de hormigón 20 cm. Si H≤ 1m espesor =30cm.
- (M6) Reposición pavimento MBC AC 16/22 SURF D/S 5 cm.
- (M7) Fresado + MBC AC 16/22 SURF D/S 5 cm.
- (M8) Geotextil filtrante.
- (M9) Mortero de agarre y nivelación 5 cm.
- (M10) Adoquín hormigón 8 cm.
- (M11) Tubería PE-100 DN 50/40 mm PN10

NOTA: Las tierras de excavación serán cargadas sobre camión y llevadas a acopio temporal o, vertedero o lugar de empleo en el resto de la obra.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

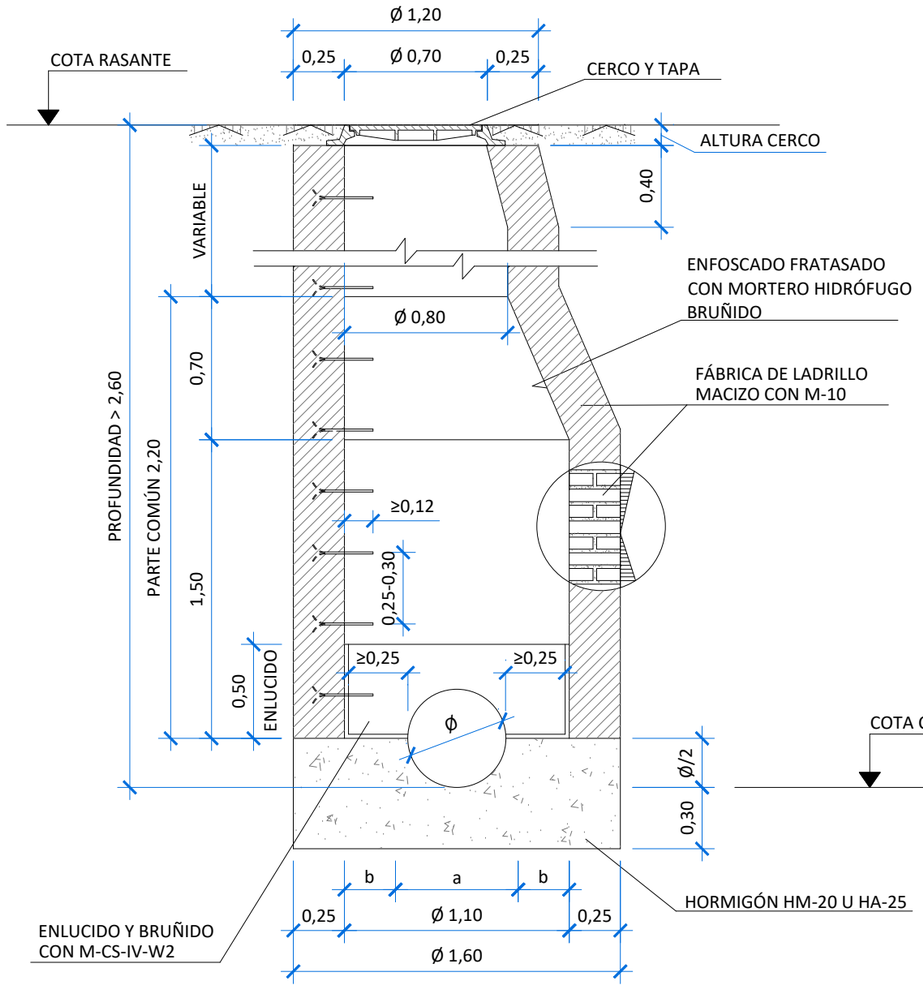
ESCALA: 1/20 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SECCIONES TIPO ZANJAS

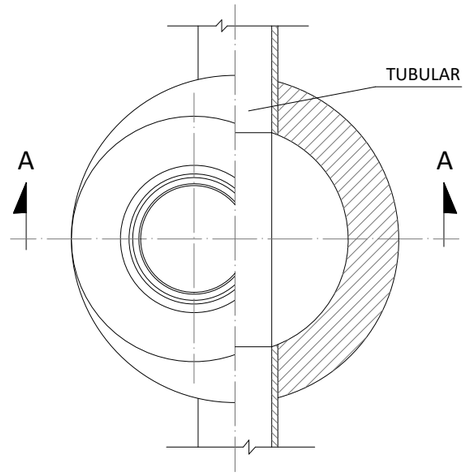
Nº DE PLANO: 5

HOJA 3 DE 3

POZO DE REGISTRO DE FÁBRICA DE LADRILLO PARA ALCANTARILLADO TUBULAR



SECCIÓN A-A



PLANTA - SECCIÓN

NOTAS:

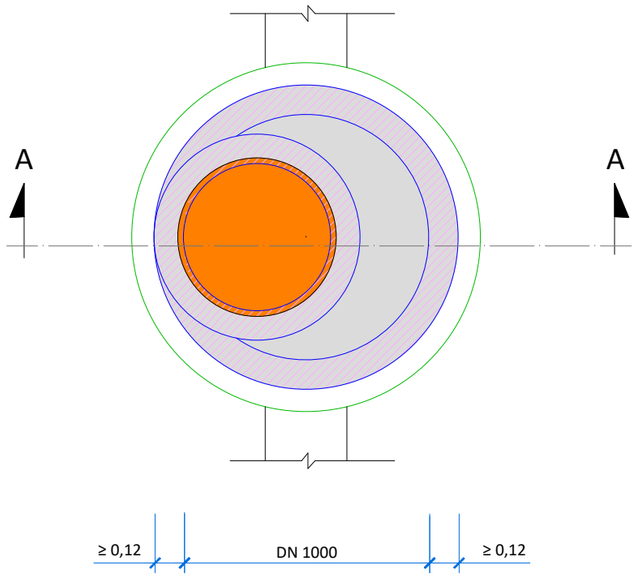
1. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2 m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRADO 90º RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO). SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.

2. EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2 m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.
3. LOS POZOS QUE SE EJECUTEN DE DIÁMETRO 800mm, DEBERÁN SER DE DOBLE PIE DE ESPESOR.
4. EN LOS POZOS CON RESALTO, EN LA SOLERA SE COLOCARÁ UNA LOSA DE GRANITO DISPUESTA A 45°.

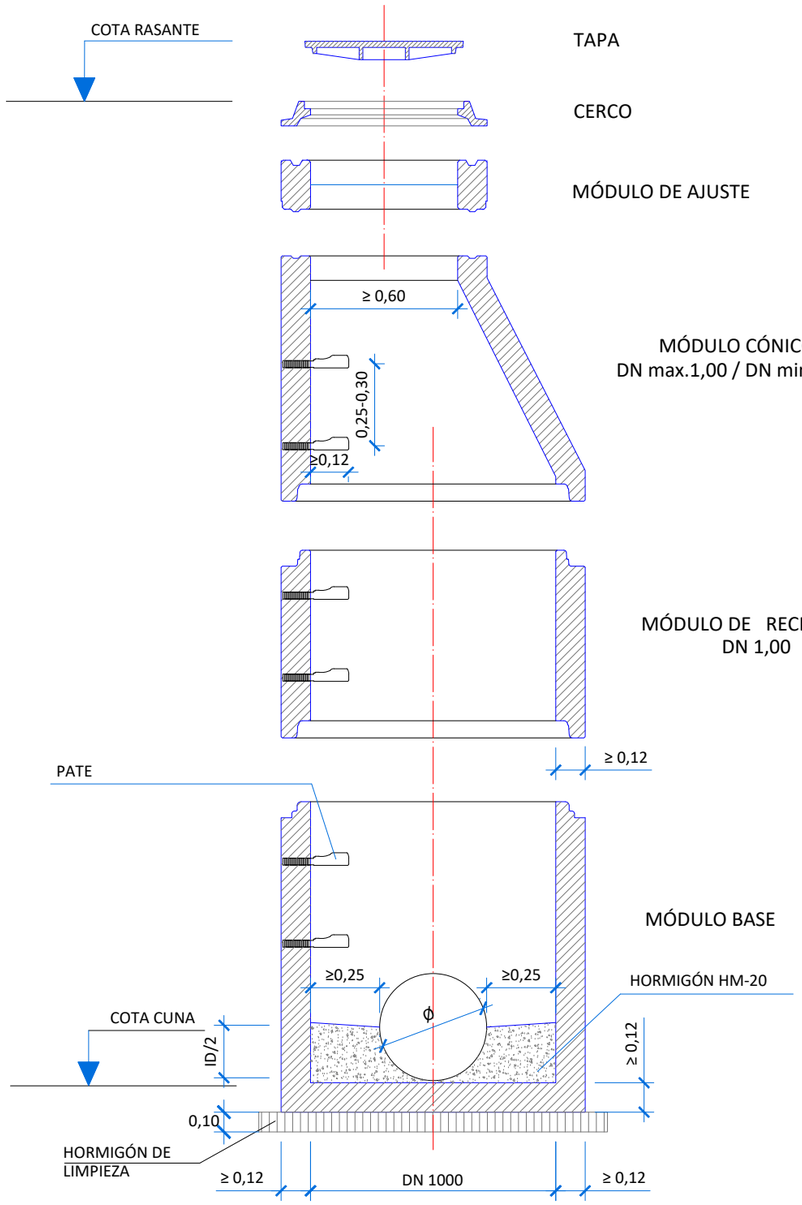
DIMENSIONES SOLERA

DIAMETRO TUBULAR Ø (cm)	a (m)	b (m)
30	0,30	0,40
40	0,40	0,35
50	0,50	0,30
60	0,60	0,25
80	0,80	0,15

POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN DN 1000
PARA ALCANTARILLADO TUBULAR (actuación 2 M-521)



PLANTA



SECCIÓN A-A'

HORMIGÓN HA-40

CARGAS DE FISURACIÓN Y ROTURA

kN/m

DN POZO (mm)	CLASE RESISTENTE			
	CLASE 30 SERIE NORMAL		CLASE 60 SERIE REFORZADA	
	FISURAC.	ROTURA	FISURAC.	ROTURA
1.000	20	30	40	60

MATERIALES:

TODAS LAS PIEZAS SERÁN ARMADAS.
SERIE REFORZADA SEGÚN UNE 127917

NOTAS:

1. LAS PIEZAS IRÁN RECIBIDAS Y SUS JUNTAS SELLADAS DE ACUERDO CON UNE-EN 1917.
2. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2 m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRADO 90º RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO). SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.
3. EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2 m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

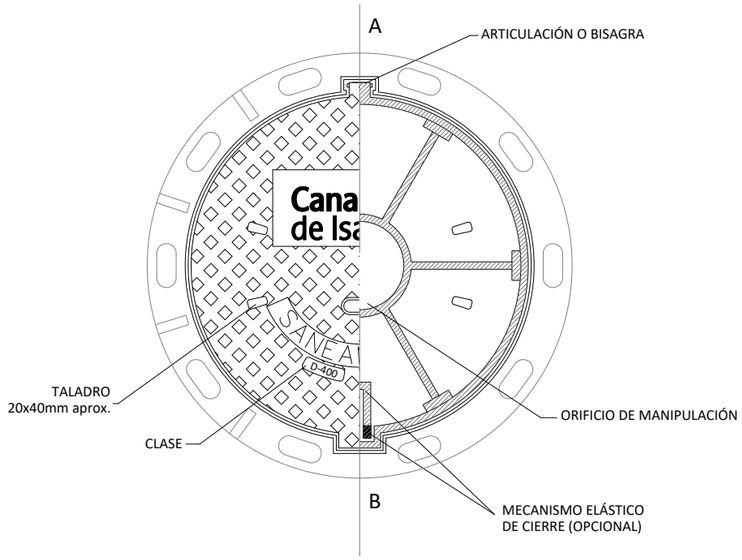
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/25 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	POZOS DE REGISTRO	6.1 HOJA 2 DE 3

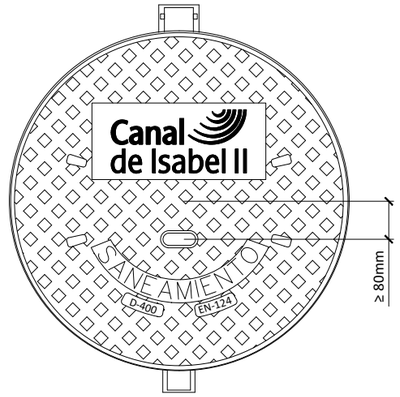
TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL
PARA POZO DE REGISTRO

CLASE D-400

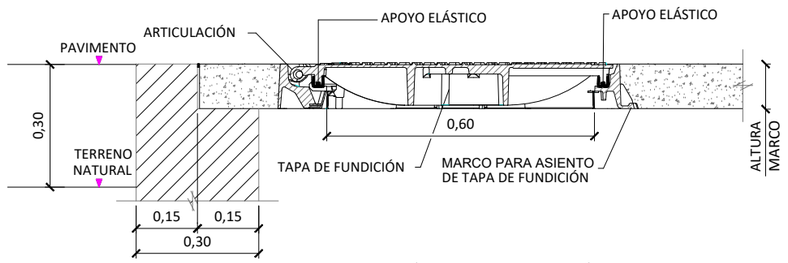


PLANTA-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN

SENTIDO
DEL
TRÁFICO

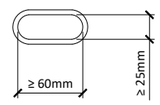


PLANTA.TAPA DE FUNDICIÓN



ALZADO-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN

DETALLE DE ORIFICIO DE MANIPULACIÓN



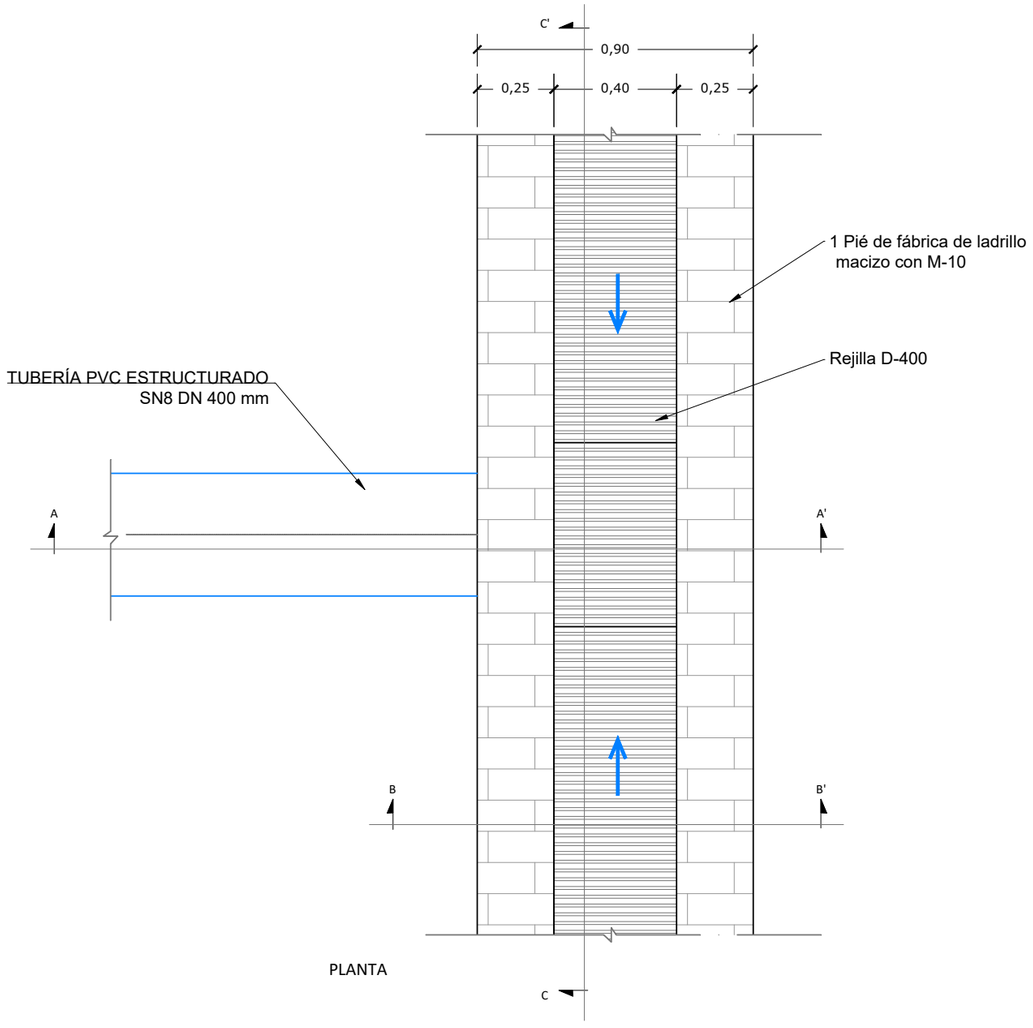
NOTAS:

1. EL DISEÑO Y UBICACIÓN TANTO DEL LOGO COMO DE LAS INSCRIPCIONES ES ORIENTATIVO Y DEBERÁ SER APROBADO POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE CANAL DE ISABEL II.

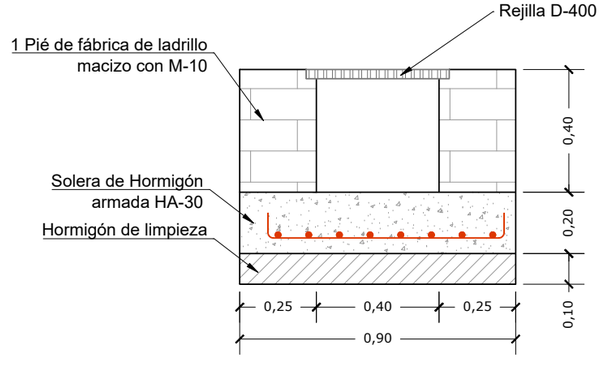
2. EL ASEGURAMIENTO DE LA TAPA AL MARCO, MASA SUPERFICIAL, DISEÑO DE LA BISAGRA Y MECANISMO ELÁSTICO, DEPENDERÁ DE CADA FABRICANTE Y DEBERÁ SER APROBADA POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE CANAL DE ISABEL II.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/15 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: POZOS DE REGISTRO	Nº DE PLANO: 6.1 HOJA 3 DE 3

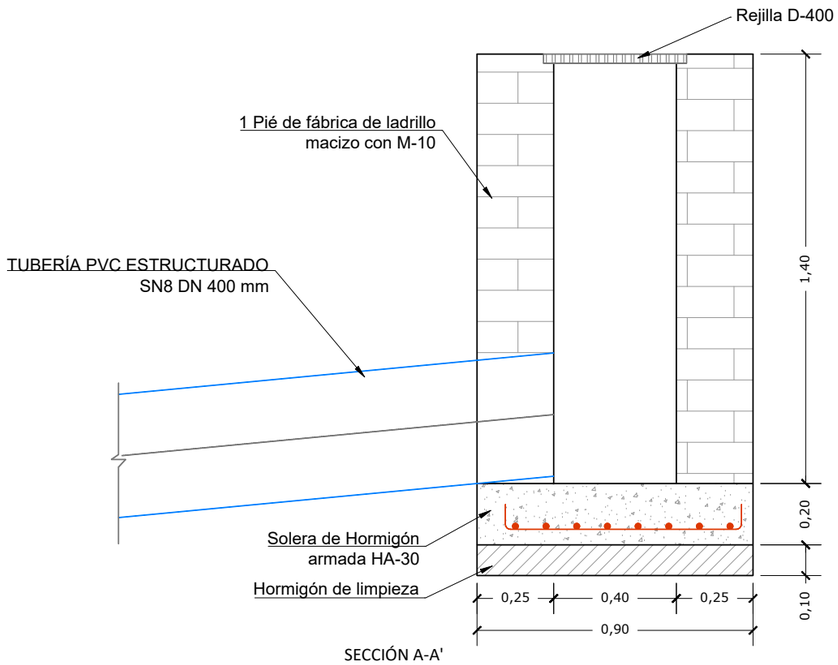
REJILLA RECOGIDA DE PLUVIALES



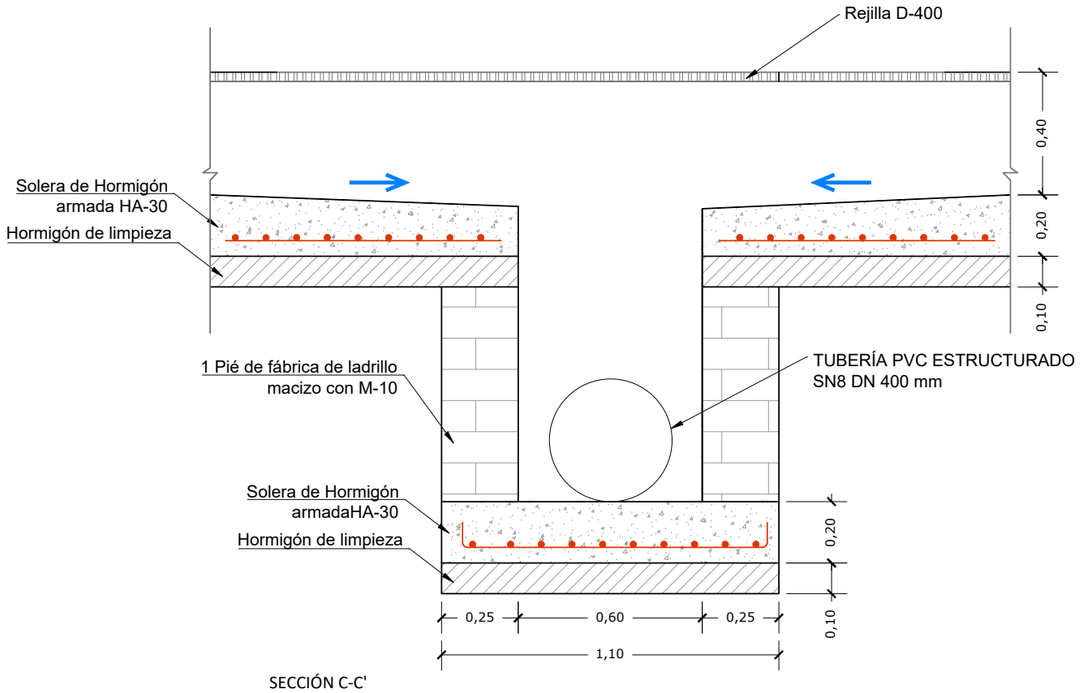
PLANTA



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN A-A'



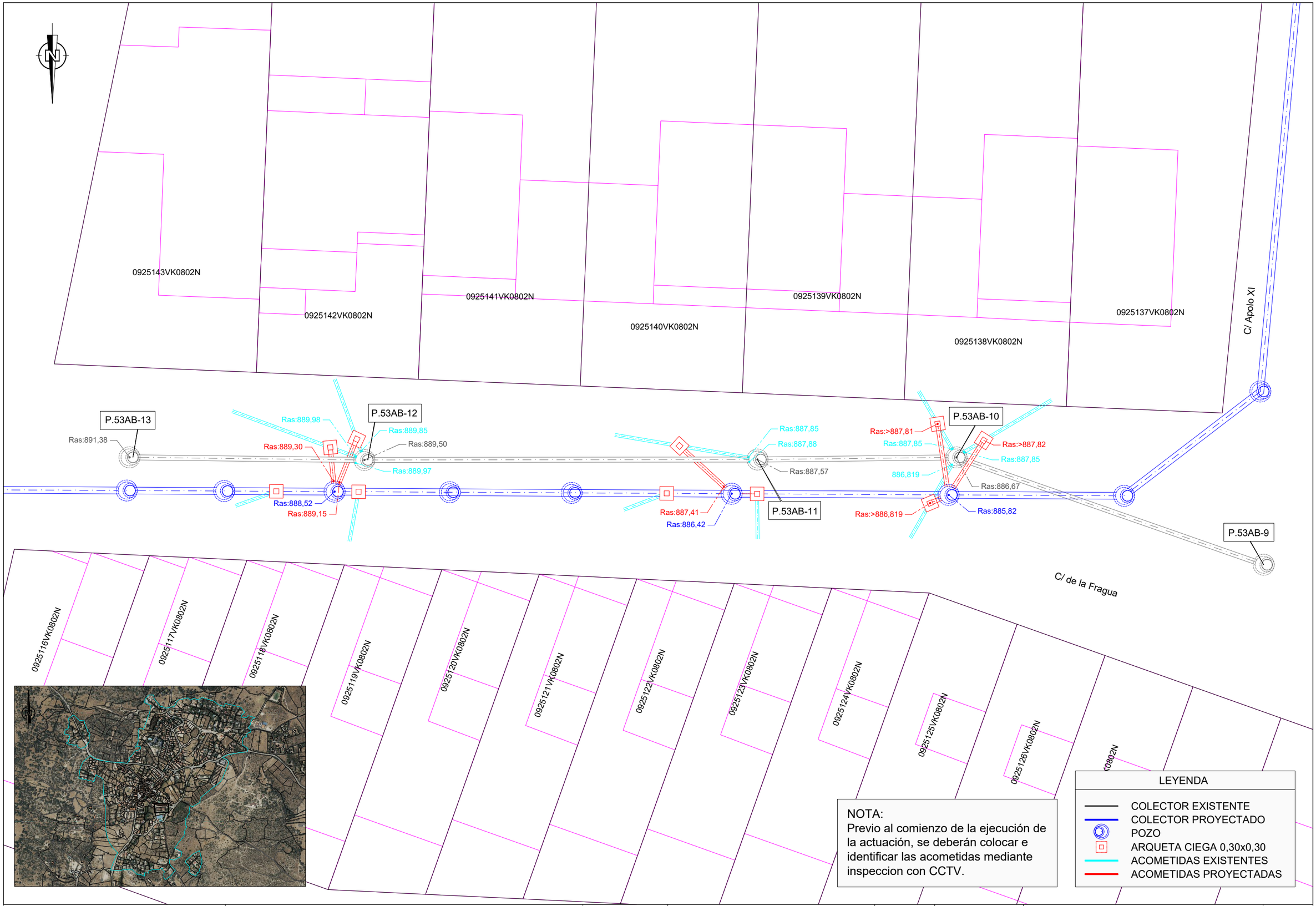
SECCIÓN C-C'

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/20 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	SECCIÓN TIPO ELEMENTOS SINGULARES. REJILLA DE PLUVIALES	6.2 HOJA 1 DE 1



NOTA:
Previo al comienzo de la ejecución de la actuación, se deberán colocar e identificar las acometidas mediante inspeccion con CCTV.

LEYENDA

- COLECTOR EXISTENTE
- COLECTOR PROYECTADO
- POZO
- ARQUETA CIEGA 0,30x0,30
- ACOMETIDAS EXISTENTES
- ACOMETIDAS PROYECTADAS

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/200

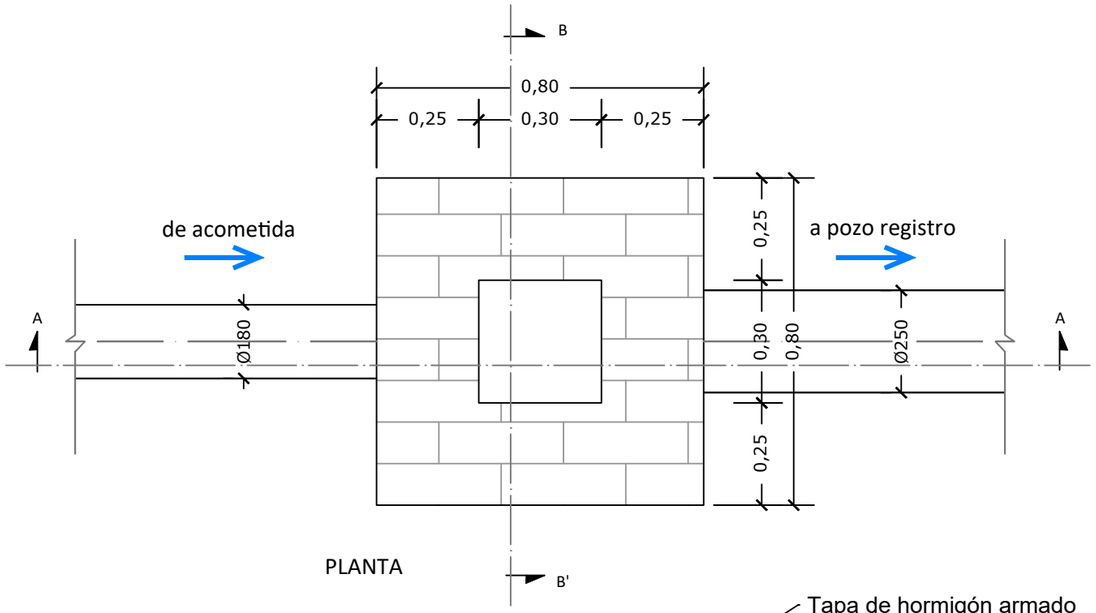
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: CONEXIONES DE ACOMETIDAS.

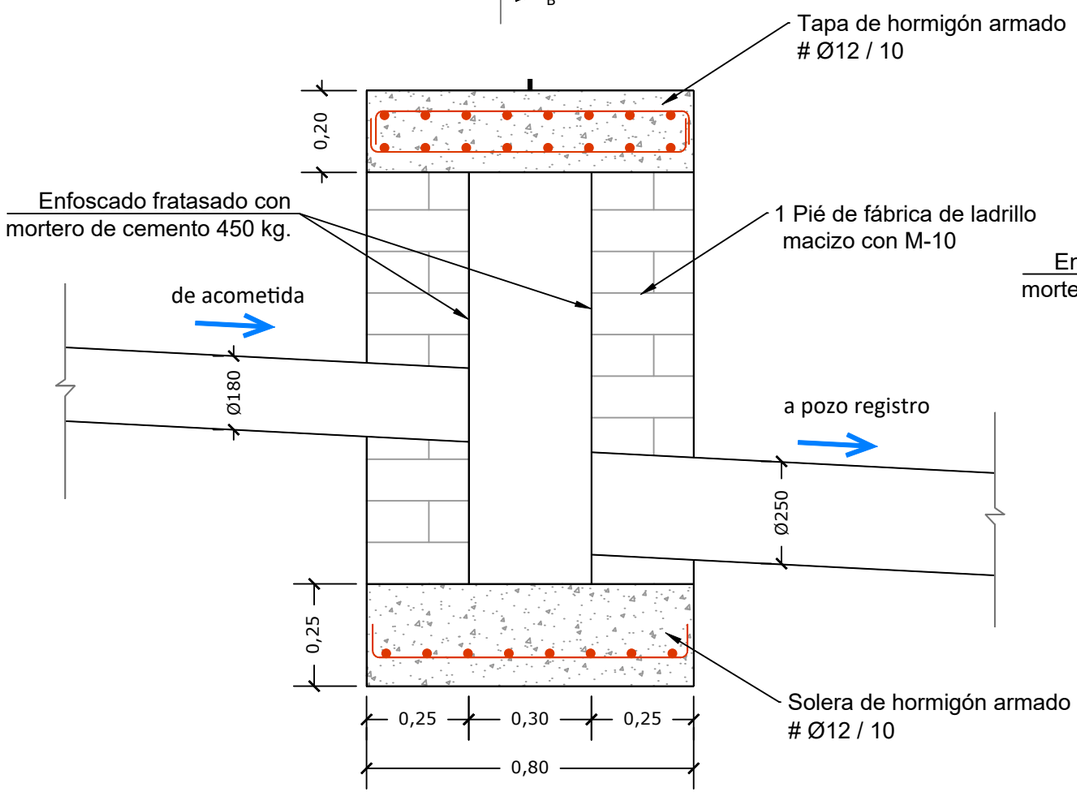
Nº DE PLANO: 6.3

HOJA 1 DE 3

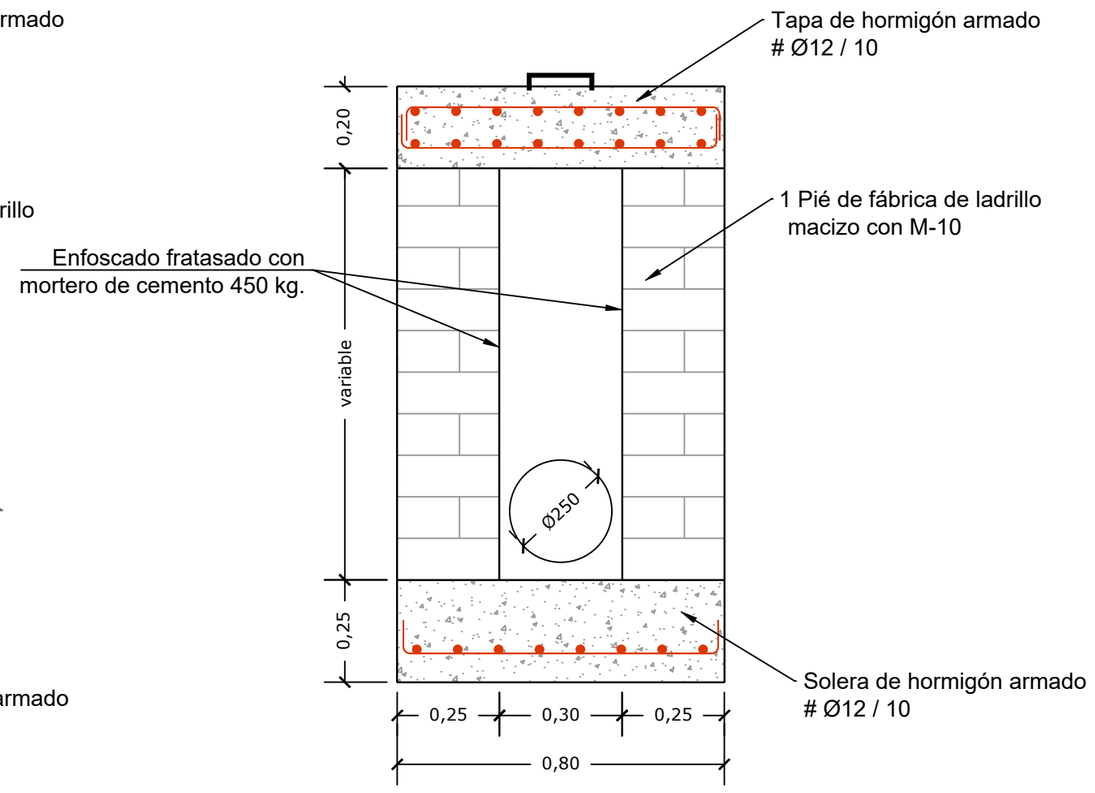
ARQUETA CIEGA DE CONEXIÓN DE ACOMETIDAS



PLANTA



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

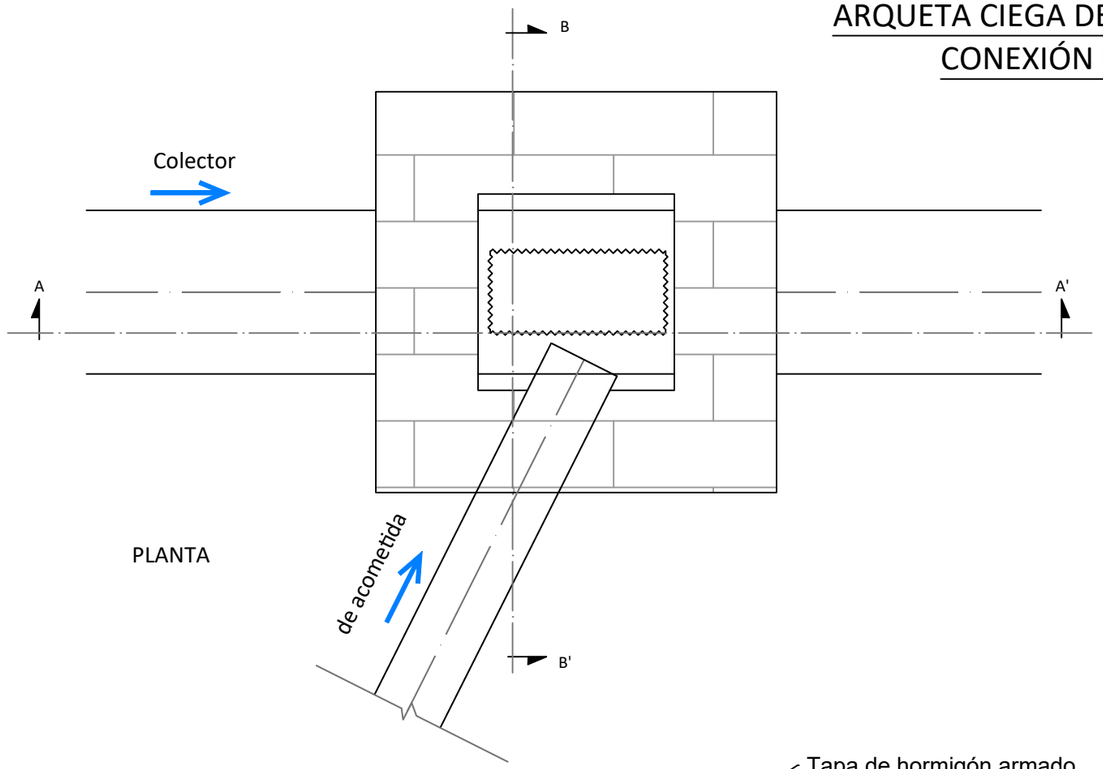
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/15 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: CONEXIONES DE ACOMETIDAS

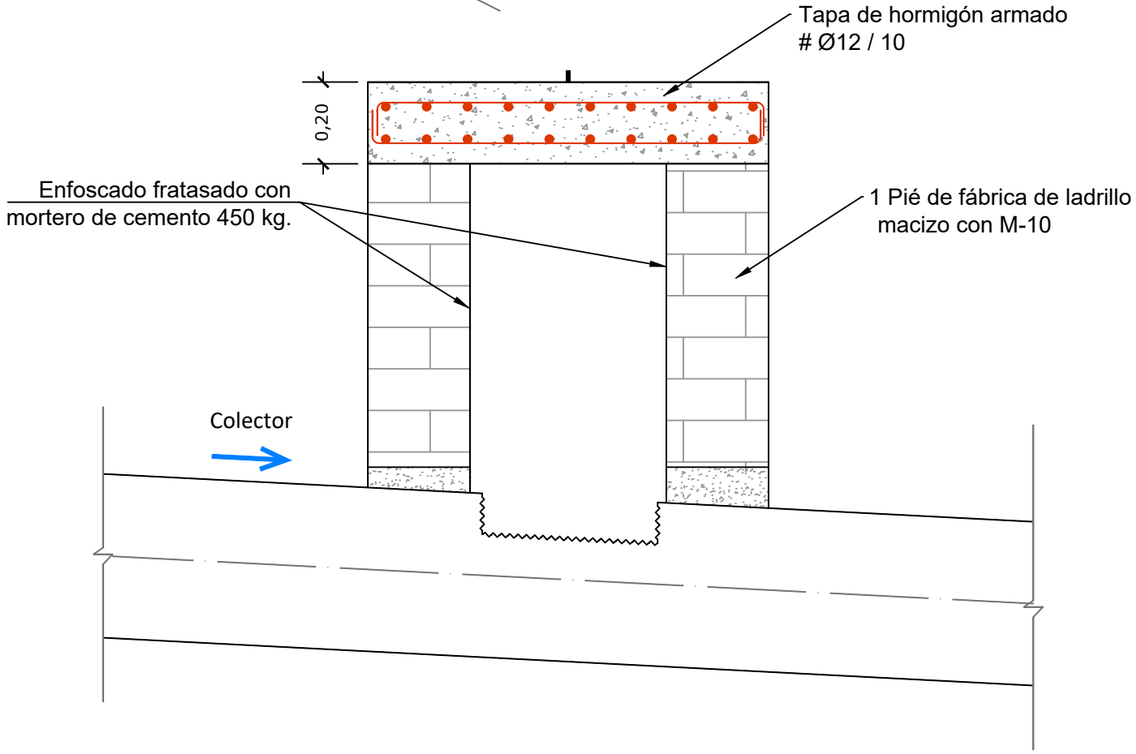
Nº DE PLANO: 6.3

HOJA 2 DE 3

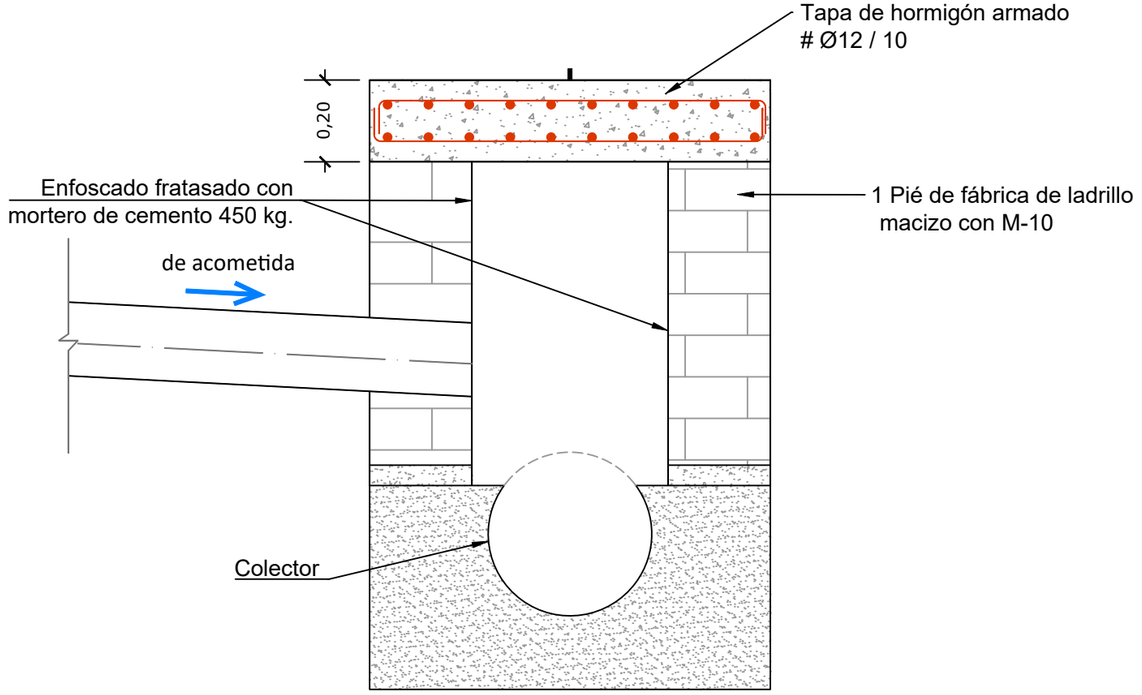
ARQUETA CIEGA DE CONEXIÓN DE ACOMETIDAS
CONEXIÓN DIRECTA A COLECTOR



PLANTA

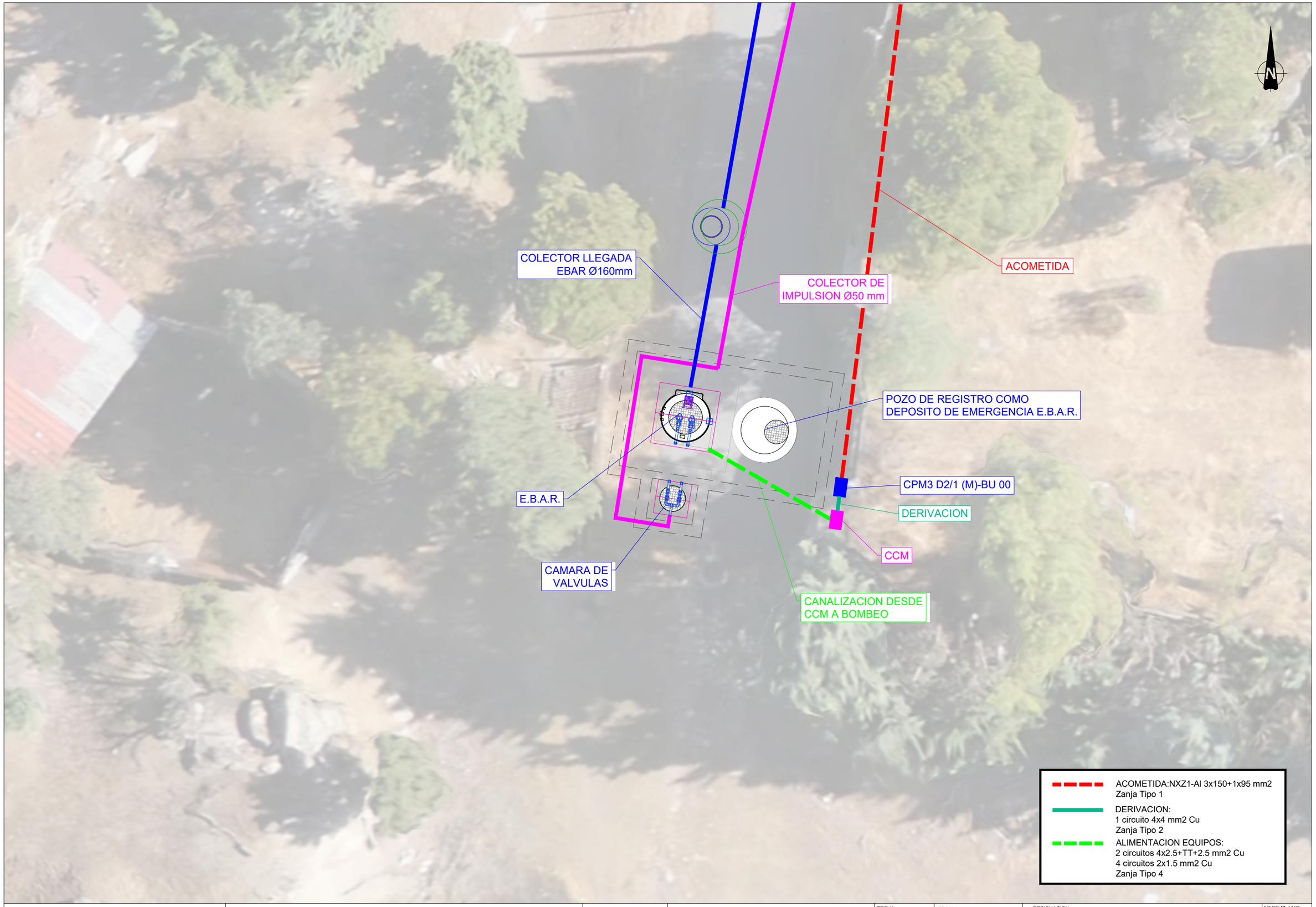


SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz · DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/15 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: CONEXIONES DE ACOMETIDAS	Nº DE PLANO: 6.3 HOJA 3 DE 3



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/100 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EBAR
ACTUACION 1. C/ VICENTE RUBIO.
IMPLANTACION

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

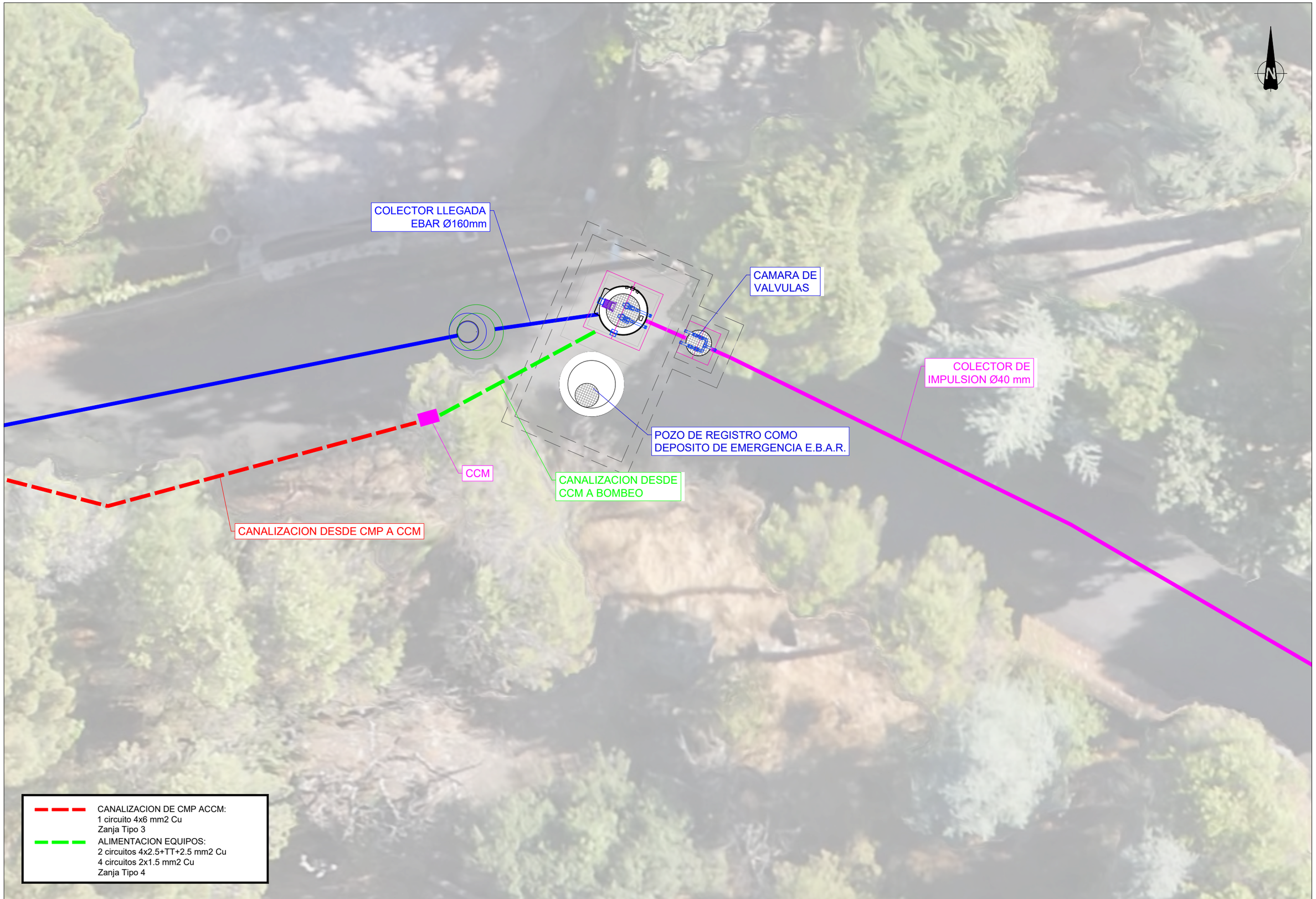
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/400 — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EBAR
ACTUACION 1. C/ VICENTE RUBIO.
ACOMETIDA ELECTRICA

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/100 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	EBAR ACTUACION 3. C/ BELLA VISTA. IMPLANTACION	7.2 HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

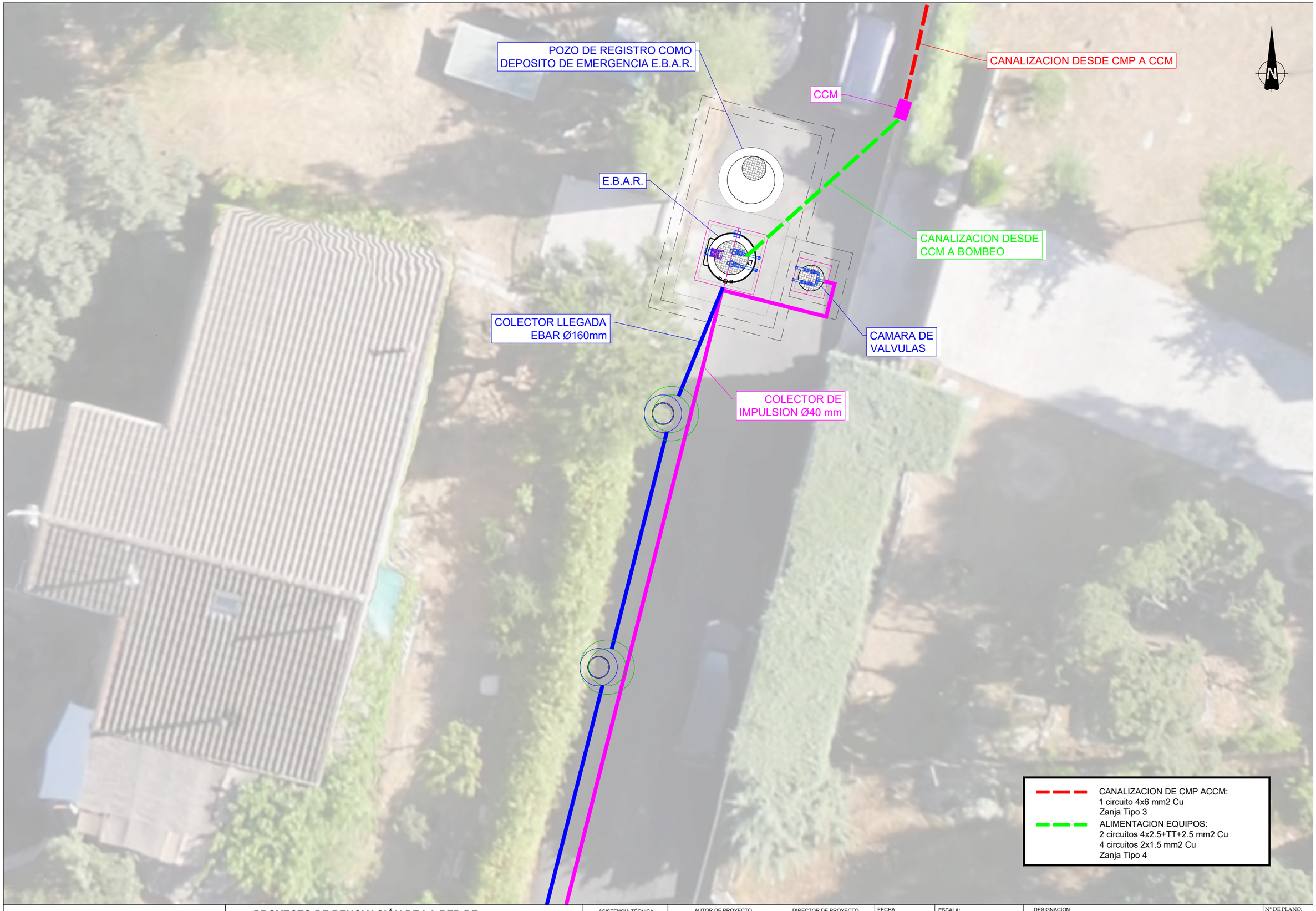
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/400 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EBAR ACTUACION 3. C/ BELLA VISTA. ACOMETIDA ELECTRICA

Nº DE PLANO: 7.2

HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/100 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	EBAR ACTUACION 4. C/ DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ. IMPLANTACION	7.3 HOJA 1 DE 2

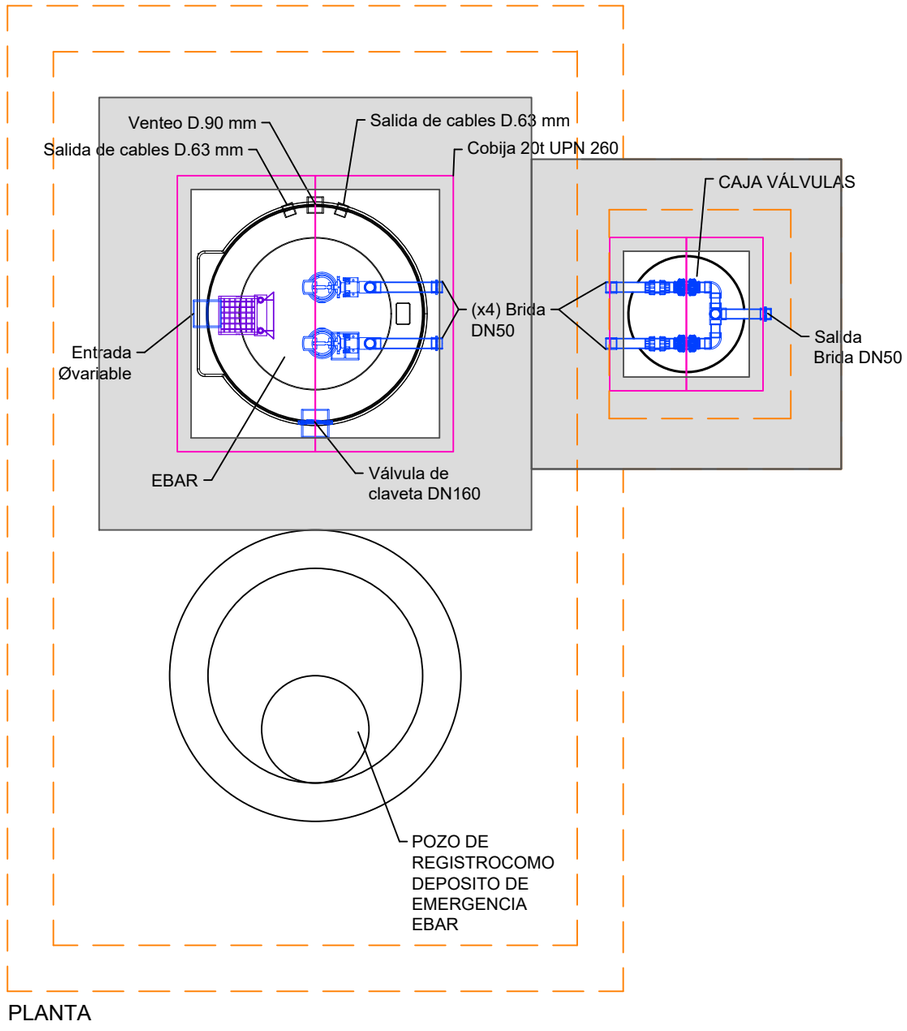


Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

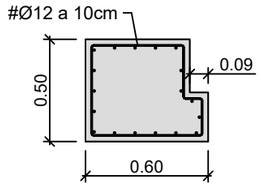
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

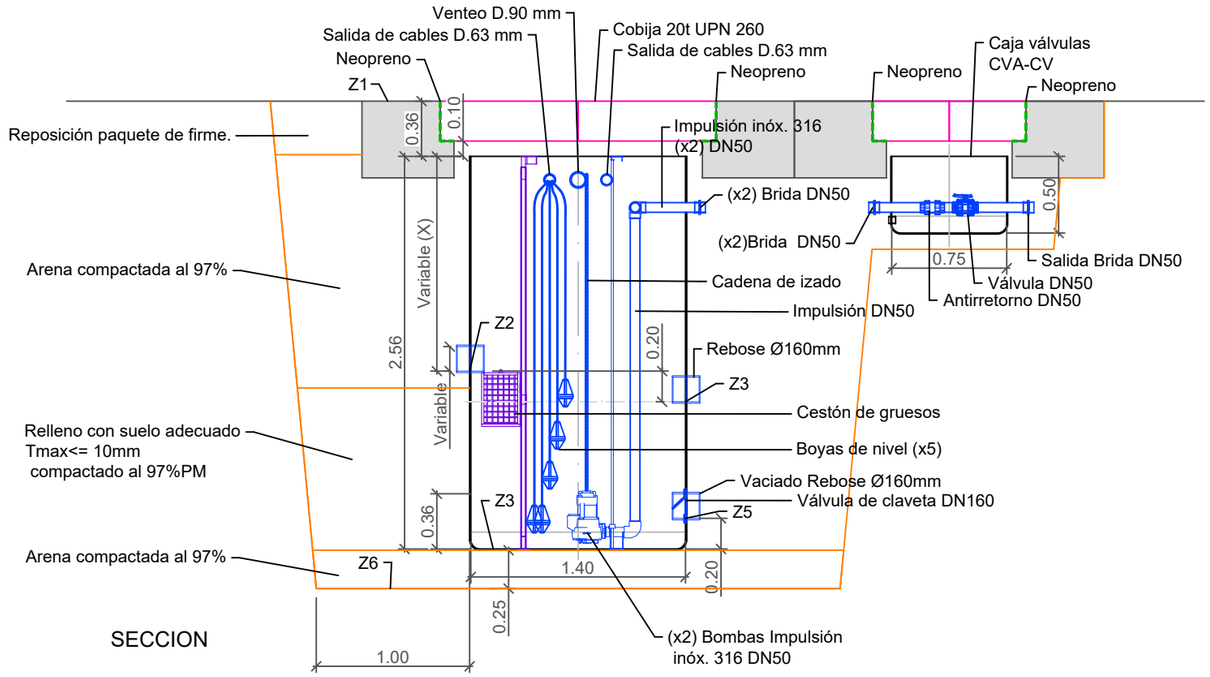
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/200 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	EBAR ACTUACION 4. C/ DEL POETA MIGUEL HERNANDEZ. ACOMETIDA ELECTRICA	7.3 HOJA 2 DE 2



PLANTA



DETALLE ZUNCHO



SECCION

	Cotas elementos (msnm)						
	Terreno Z1	Entrada colector Z2	Rebose Z3	Fondo EBAR Z4	Vaciado Rebose Z5	Fondo excav Z6	Alt entrada colect (X) (m)
C/ Vicente Rubio	911,841	910,841	910,641	908,921	909,121	908,671	0,640
C/ Bella Vista	932,030	930,552	930,352	929,110	929,310	928,860	1,118
C/ Miguel Hernández	921,980	920,980	920,780	919,060	919,260	918,810	0,640

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

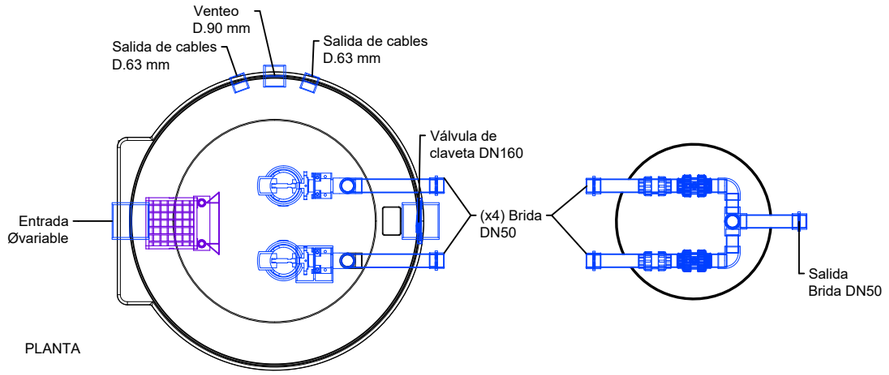
FECHA: ENERO 2026

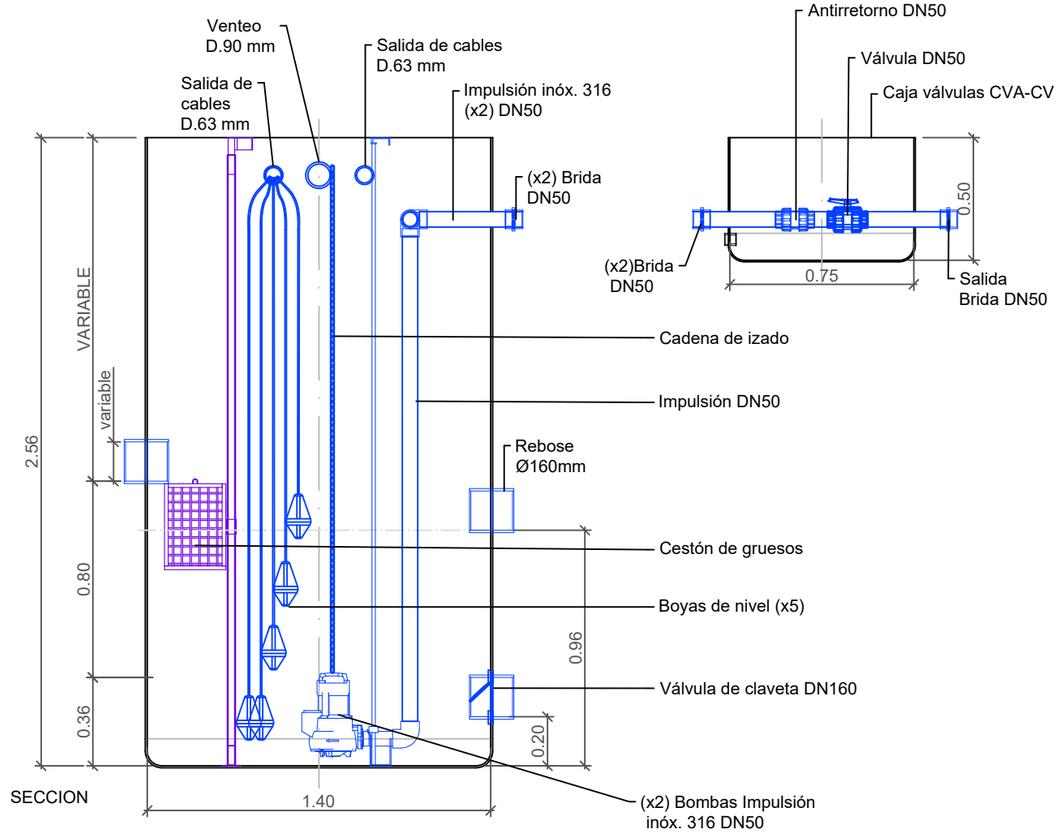
ESCALA: 1/40 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EBAR. DETALLES PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 7.4

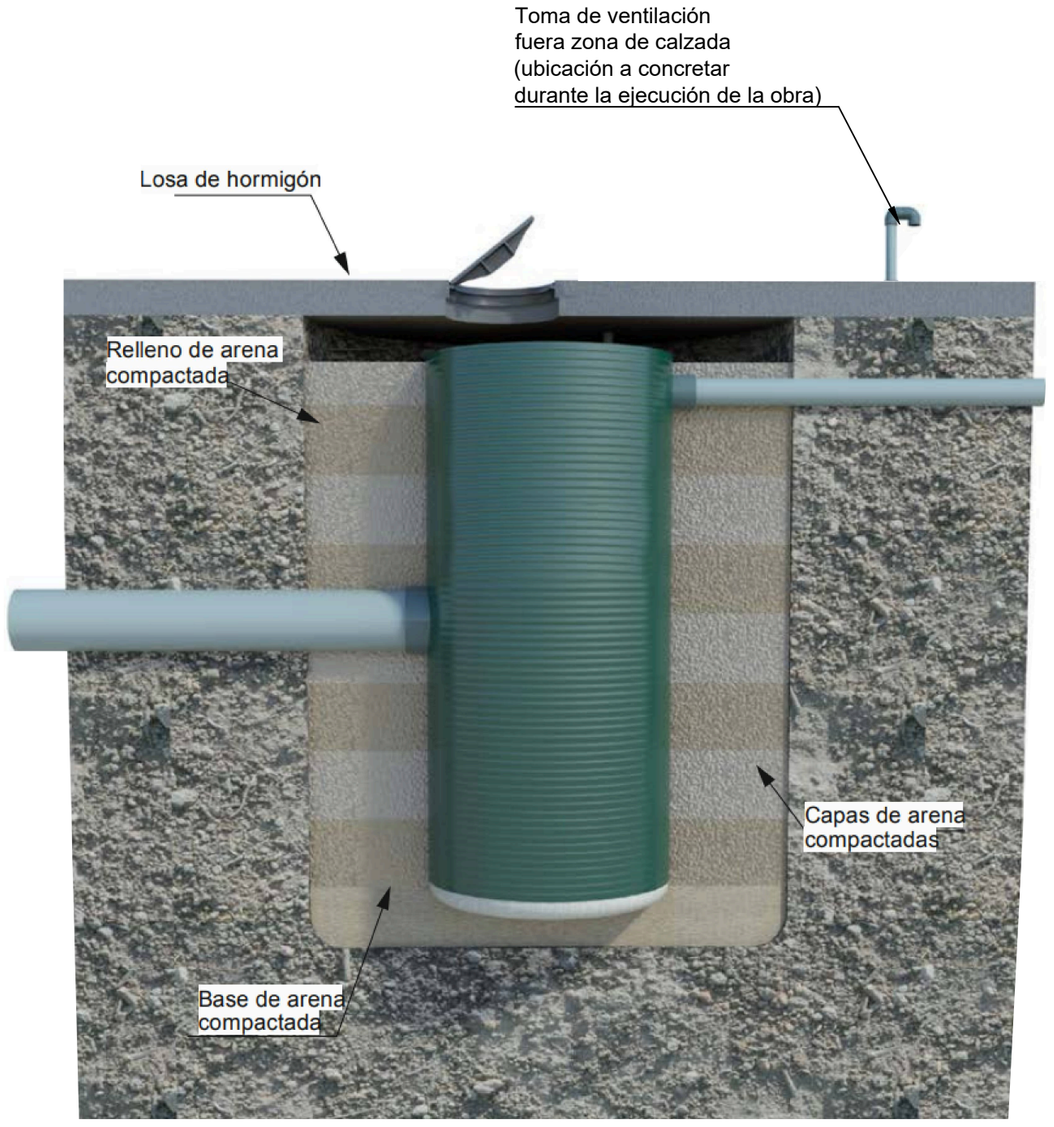
HOJA 1 DE 7





Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/25 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: EBAR. DETALLES DEFINICION GEOMETRICA Y EQUIPOS	Nº DE PLANO: 7.4 HOJA 2 DE 7

1	Realizar foso con distancia >100cm entre el equipo y las paredes
2	Base de arena nivelada y compactada mecánicamente >95% y espesor >20cm.
3	Asentar el equipo sobre la base de arena
4	Relleno perimetral hasta 2/3 de la altura del equipo en capas de 20cm.
5	Llenado de agua hasta 1/4 de la altura del equipo
6	Continuar relleno perimetral hasta nivel tuberías en capas de 30 cm.
7	Llenado de agua hasta nivel de tuberías
8	Realizar conexiones de las tuberías del equipo
9	Relleno superior con arena compactada al 97%
10	Instalación de visor de superficie y drenaje perimetral
11	Losa superior de hormigón armado para tráfico rodado



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

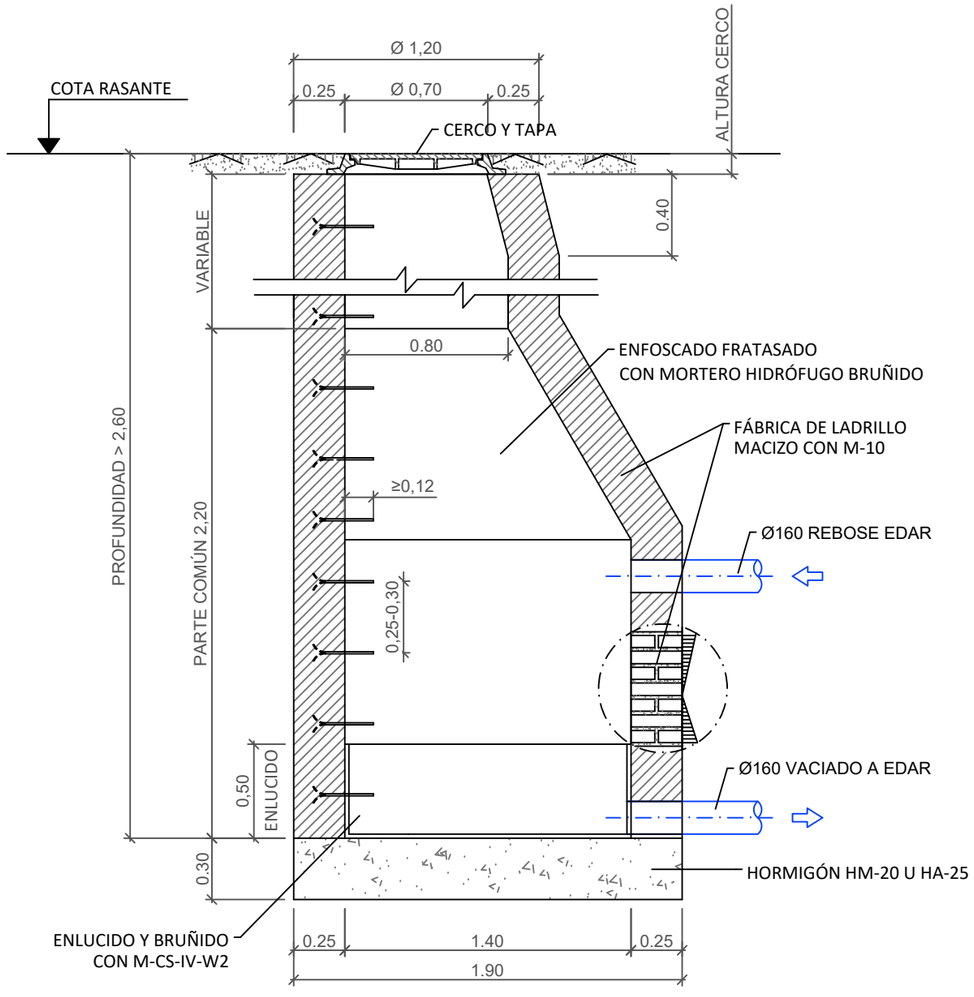
ESCALA: S/E

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

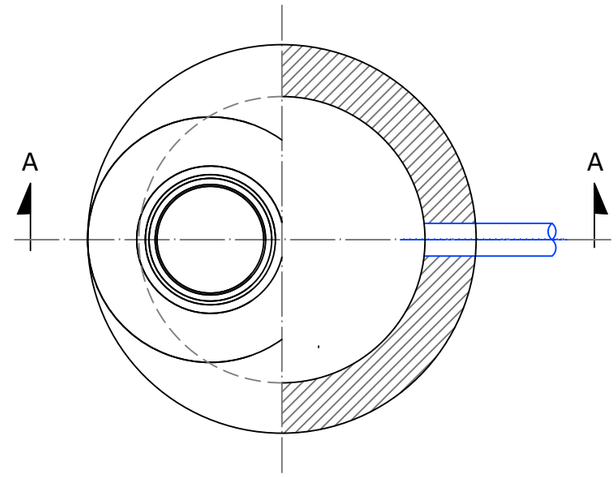
DESIGNACION: EBAR. DETALLES NORMAS DE INSTALACION

Nº DE PLANO: 7.4

POZO DE REGISTRO COMO DEPOSITO DE EMERGENCIA EN EBAR



SECCIÓN A-A



PLANTA - SECCIÓN

NOTAS:

1. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2 m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRADO 90º RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO). SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.

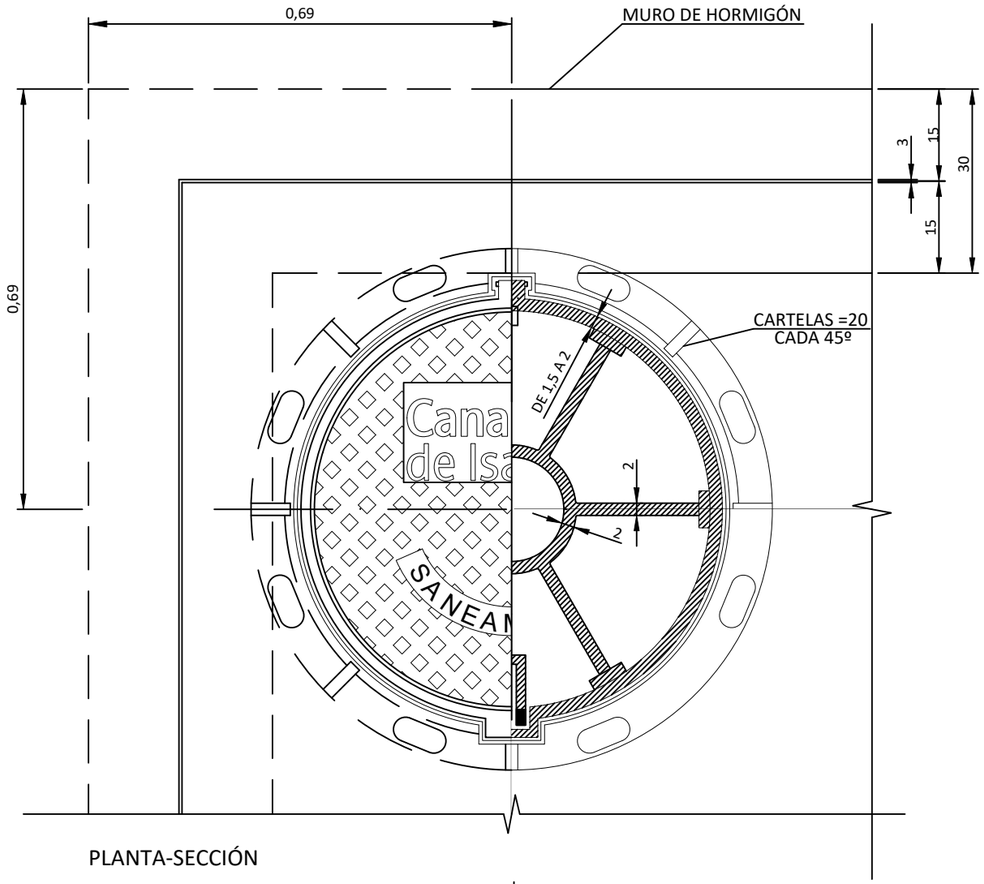
2. EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2 m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.
3. LOS POZOS QUE SE EJECUTEN DE DIÁMETRO 800mm, DEBERÁN SER DE DOBLE PIE DE ESPESOR.
4. EN LOS POZOS CON RESALTO, EN LA SOLERA SE COLOCARÁ UNA Llosa DE GRANITO DISPUESTA A 45°.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

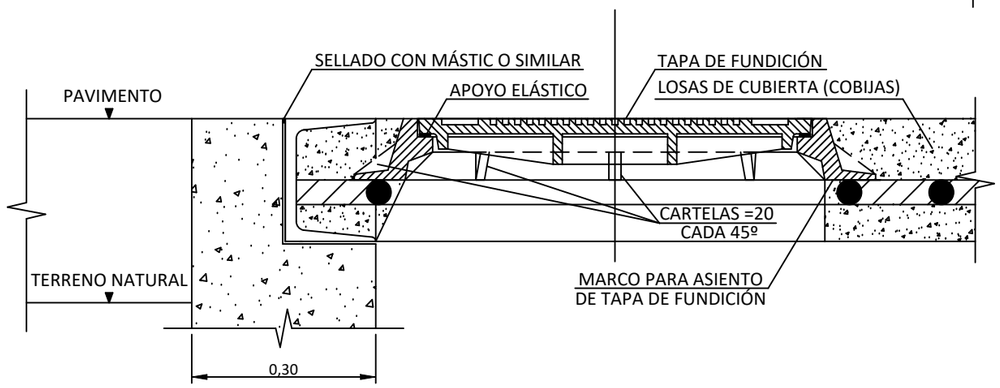
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/30 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	EBAR. DETALLES POZO DE REGISTRO COMO DEPOSITO DE EMERGENCIA EN EBAR	7.4 HOJA 4 DE 7



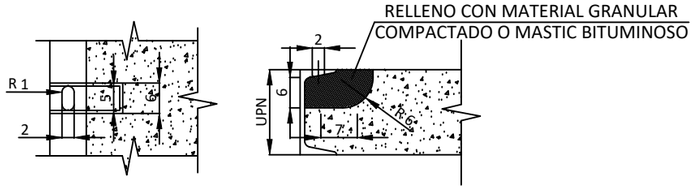
PLANTA-SECCIÓN



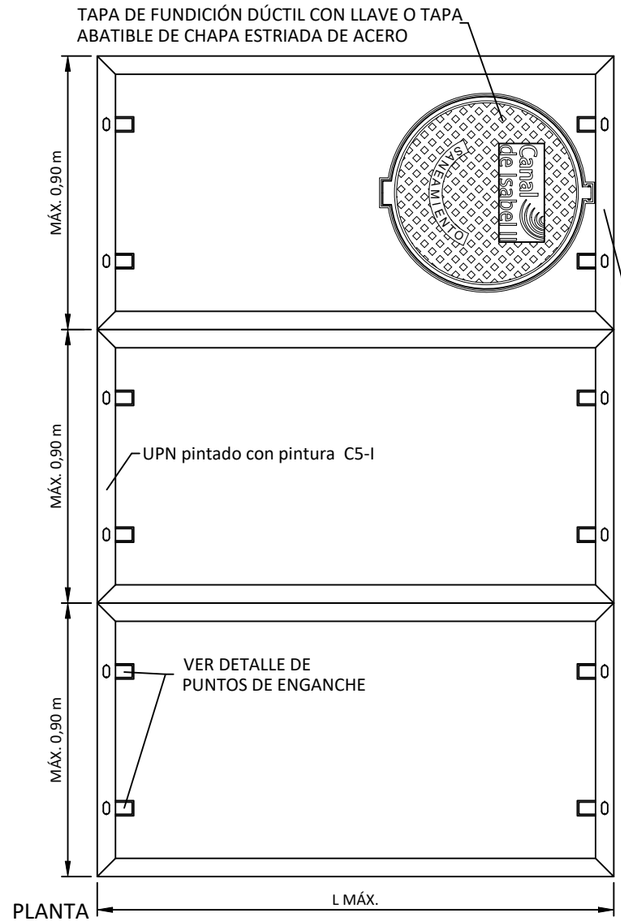
ALZADO-SECCIÓN

DIMENSIONAMIENTO DE TAPAS

CLASE	B-125	C-250	D-400
CARGA DE CONTROL	125 KN	250 KN	400 KN



DETALLE ENGANCHE



DIMENSIONAMIENTO LOSAS DE CUBIERTA

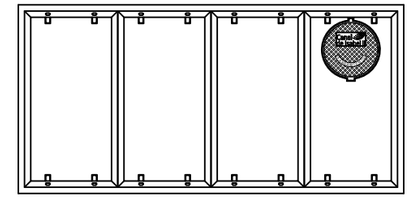
ANCHURA DE LOSA: A ≤ 0,90m

MARCO UPN	LONGITUD MÁXIMA LMÁX (m)				
	PEATONAL q(kp/m2) 500	LIGERO EJE (t) 3,5	MEDIO EJE (t) 7	PESADO EJE (t) 13	MÁXIMO EJE (t) 20
120	1,8	X	X	X	X
140	2,2	X	X	X	X
160	2,4	1,8	X	X	X
180	2,8	2,2	X	X	X
200	3	2,4	1,8	X	X
220	3,4	2,8	2,2	X	X
240	3,6	3,2	2,6	2	X
260	4	3,6	2,8	2,2	1,8
280	4,2	4	3,2	2,6	2
300	4,4	4,2	3,6	2,8	2,4

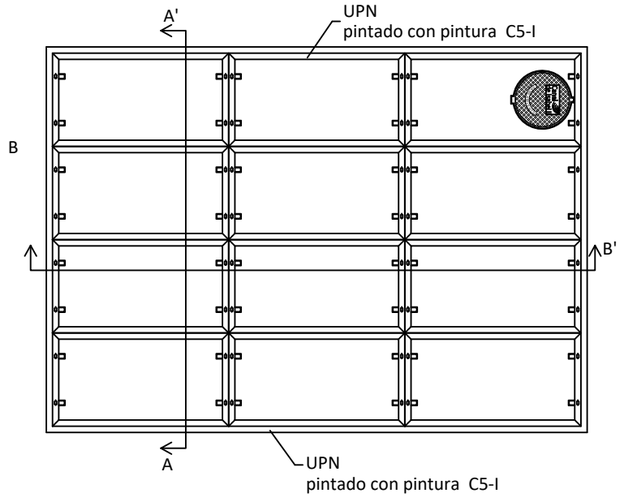
ARMADO DE LOSAS DE CUBIERTA

ARMADURAS: MALLA DE 10x10

MARCO UPN	ARMADURA SIMÉTRICA AMBAS CARAS: o T (mm)				
	PEATONAL q(kp/m2) 500	LIGERO EJE (t) 3,5	MEDIO EJE (t) 7	PESADO EJE (t) 13	MÁXIMO EJE (t) 20
120	8	X	X	X	X
140	8	X	X	X	X
160	10	10	X	X	X
180	10	10	X	X	X
200	10	10	10	X	X
220	12	12	12	X	X
240	12	12	12	12	X
260	12	12	12	12	12
280	12	12	12	12	12
300	14	14	14	14	14



ANCHO DE CÁMARA ≤ LONGITUD MÁXIMA LOSA

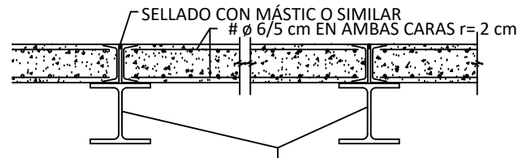


ANCHO DE CÁMARA > LONGITUD MÁXIMA LOSA

ESQUEMA DISPOSICIÓN LOSAS



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: S/E

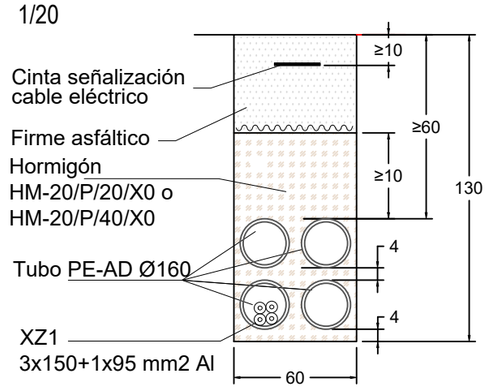
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EBAR. DETALLES DISPOSITIVOS DE CIERRE DE REGISTRO Y CAMARAS. COBIJAS

Nº DE PLANO: 7.4

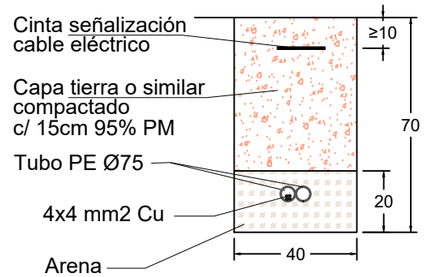
HOJA 5 DE 7

DETALLE DE CANALIZACION TIPO 1
1/20



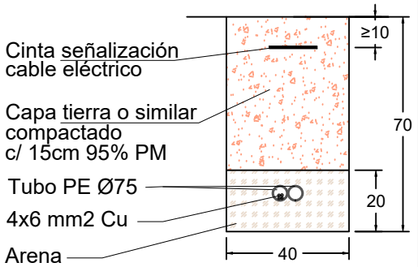
Cotas en cm

DETALLE DE CANALIZACIÓN TIPO 2
E 1:20



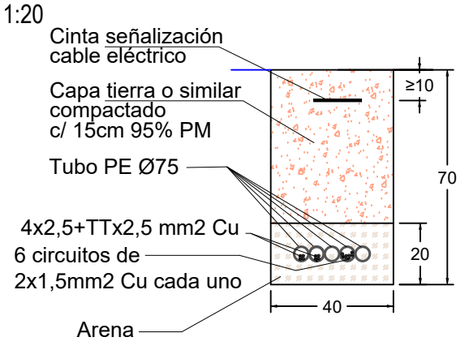
Cotas en cm

DETALLE DE CANALIZACIÓN TIPO 3
E 1:20



Cotas en cm

DETALLE DE CANALIZACIÓN TIPO 4
E 1:20



Cotas en cm

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

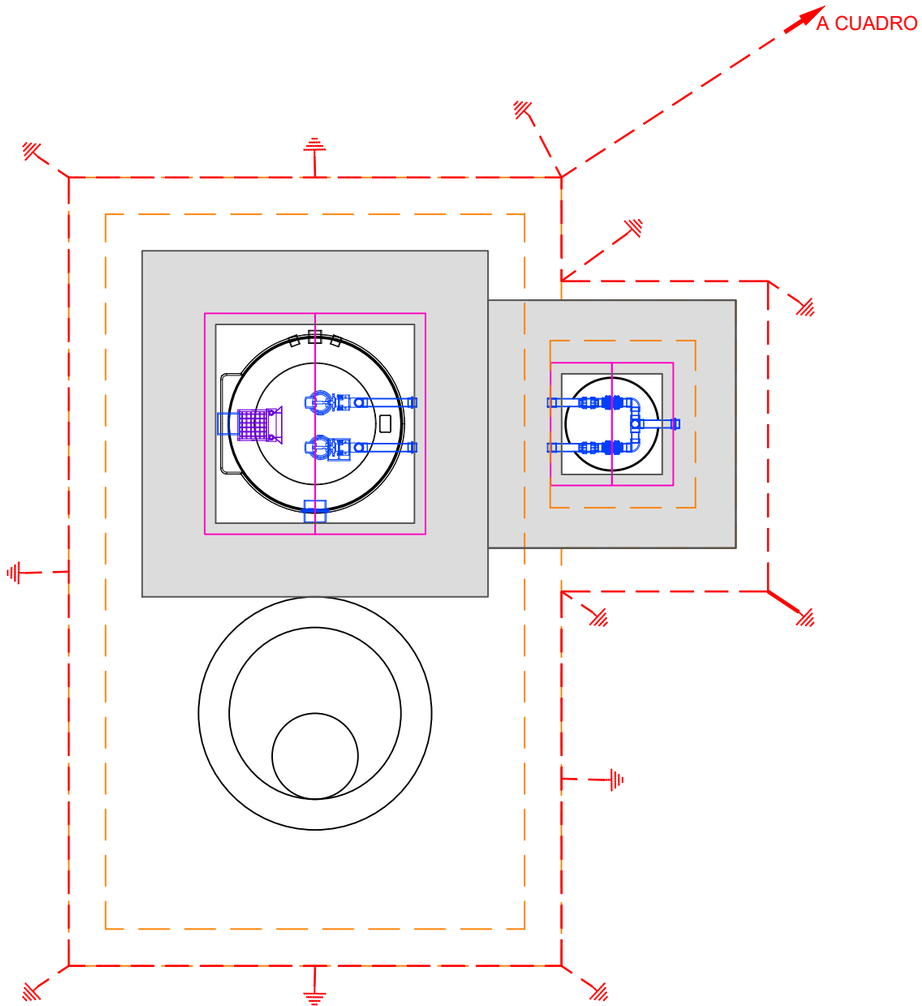
ESCALA: S/E

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EBAR. DETALLES CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Nº DE PLANO: 7.4

HOJA 6 DE 7



LEYENDA

LINEA DE TIERRAS:
Cable de Cu desnudo de 35 mm²

Arqueta TT: Pica de Cu de 2,0 m y Ø14mm

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

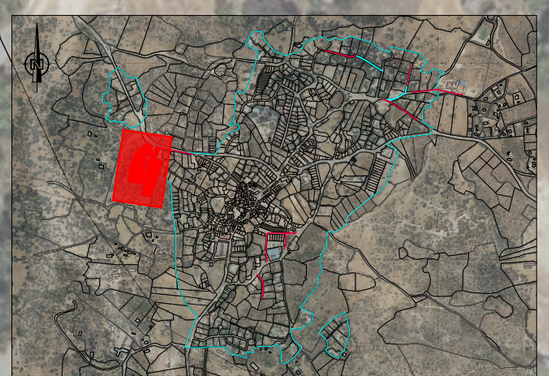
ESCALA: S/E
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: EBAR. DETALLES TOMA DE TIERRA.

Nº DE PLANO: 7.4

HOJA 7 DE 7

C/ Vicente Rubio



LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- DEMOLICIÓN DE FIRME
- FRESADO

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 1. C/ Vicente Rubio

Nº DE PLANO: 8.1

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

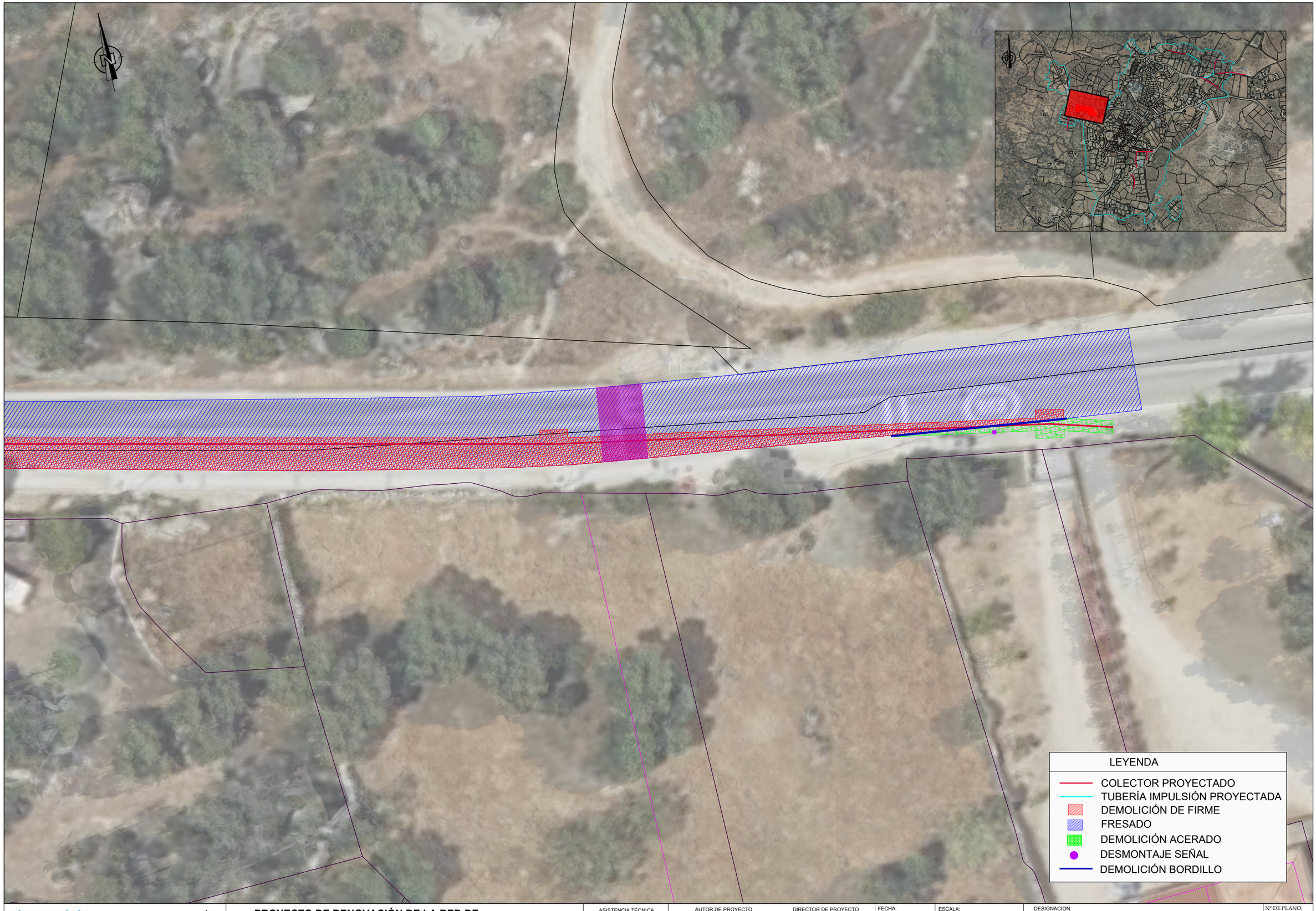
ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

Nº DE PLANO: 8.2

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/300 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521	8.2 HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/1.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIOENES. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

Nº DE PLANO: 8.3

HOJA 1 DE 1

C/ del poeta Miguel Hernández

Camino Peralejo

LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- DEMOLICIÓN DE FIRME
- FRESADO

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 4. C/ del poeta Miguel Hernández

Nº DE PLANO: 8.4

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 8.5

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

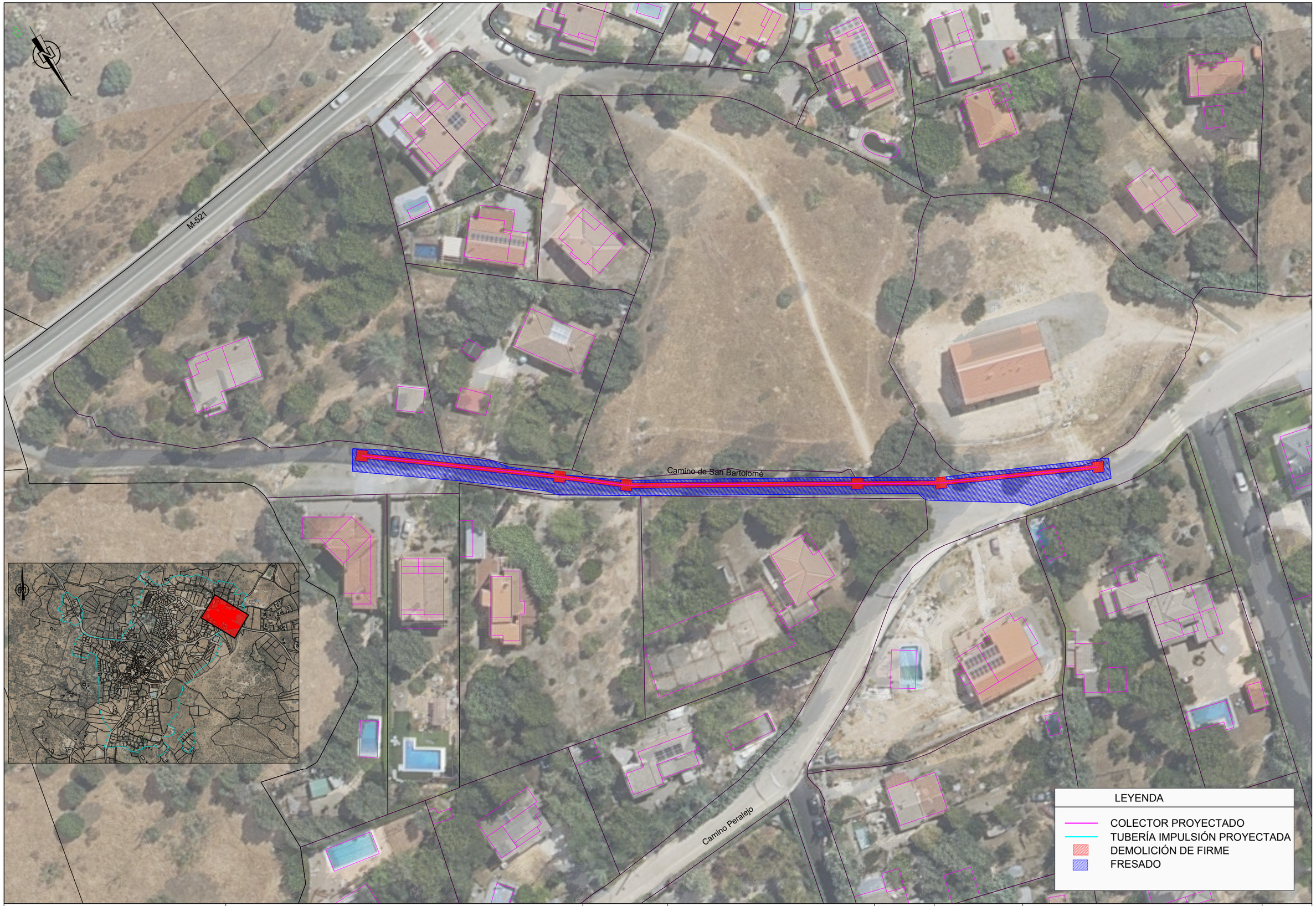
ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 8.5

HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 6. C/ de San Bartolomé	8.6 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 7. C/ La Viña	8.7 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/300 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI	8.8 HOJA 1 DE 2



C/ de los Caños

C/ de la Fragua

C/ Apolo XI

LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PREYECTADA
- DEMOLICIÓN DE FIRME
- FRESADO
- DEMOLICIÓN ACERADO
- DEMOLICIÓN BORDILLO
- DEMOLICIÓN ADOQUINES
- DESMONTAJE IMBORNAL

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

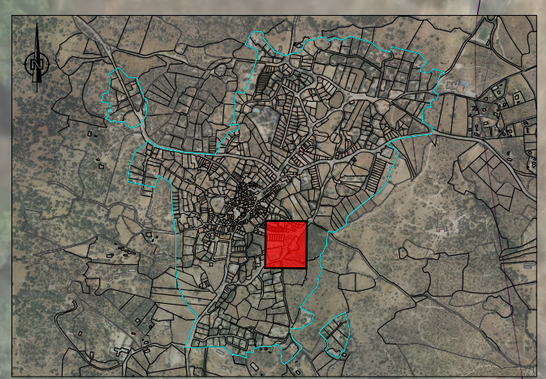
DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 8.8

HOJA 2 DE 2

C/ de la Fragua

C/ de los Caños



LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADO
- DEMOLICIÓN DE FIRME
- FRESADO
- DEMOLICIÓN CÉSPED
- DEMOLICIÓN BORDILLO
- DEMOLICIÓN ADOQUINES
- DEMOLICIÓN LOSA HORMIGÓN
- DESMONTAJE ARCO PARQUE
- DESMONTAJE CAUCHO PARQUE
- DESMONTAJE VALLA
- RETIRADA ÁRBOL
- DESMONTAJE COLUMPIOS

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES. ACTUACIÓN 9. Parque del caño

Nº DE PLANO: 8.9

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

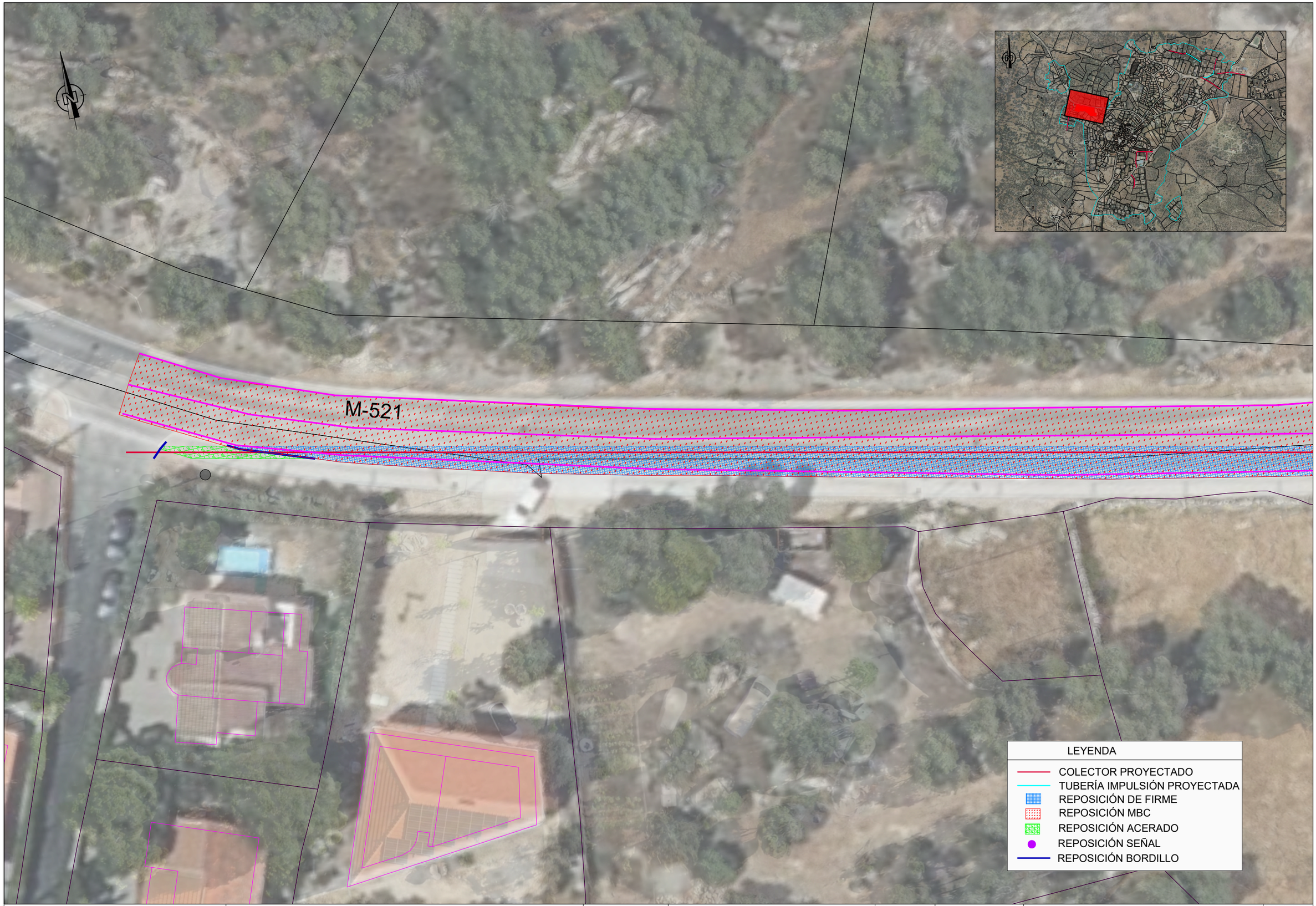
- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- REPOSICIÓN DE FIRME
- REPOSICIÓN MBC

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	REPOSICIONES. ACTUACIÓN 1. C/ Vicente Rubio	9.1 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

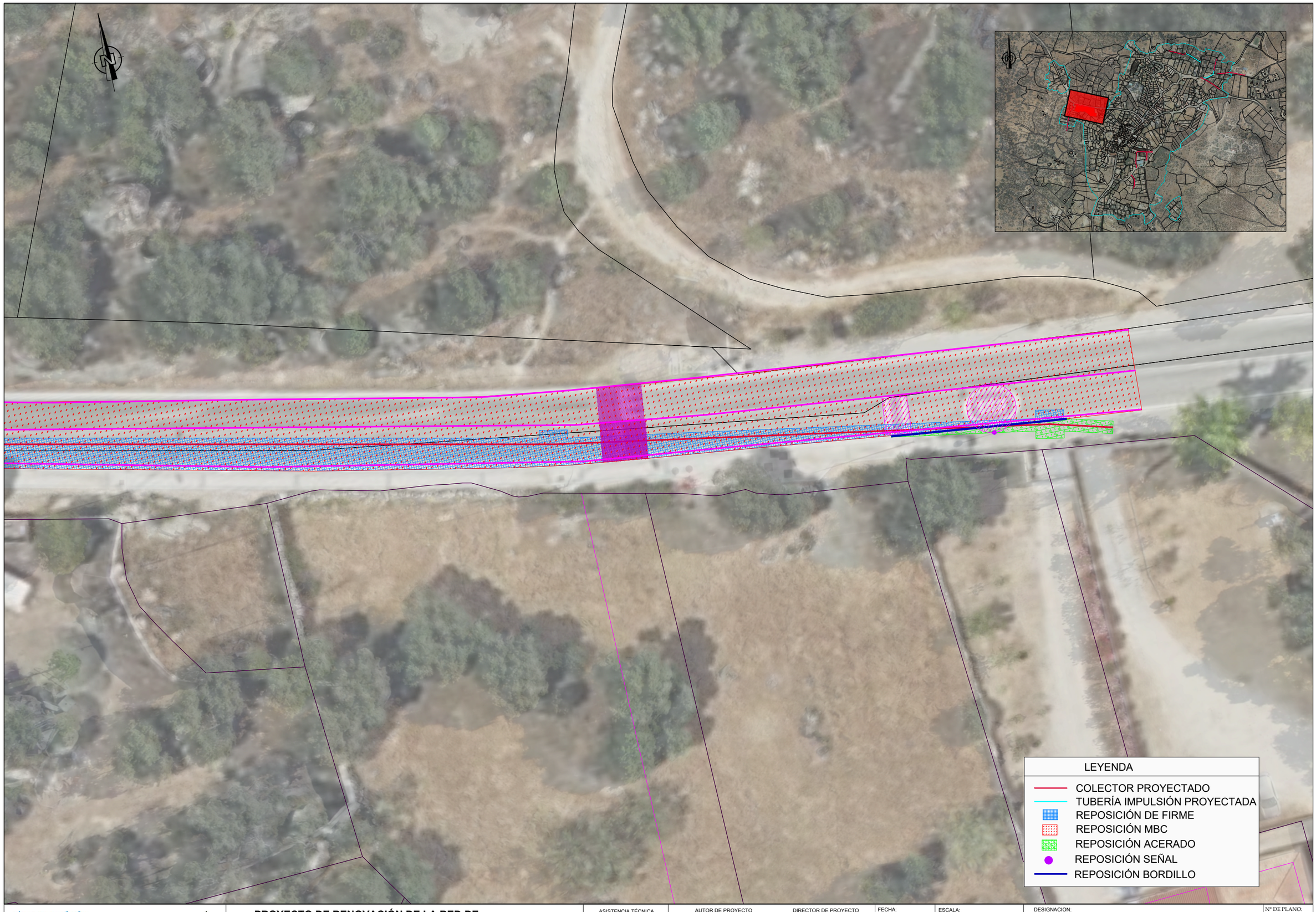
ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

Nº DE PLANO: 9.2

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

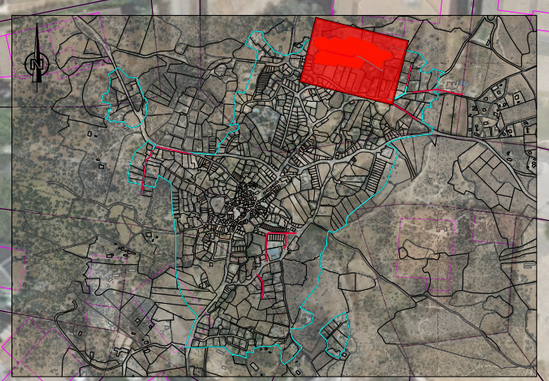
Nº DE PLANO: 9.2

HOJA 2 DE 2

C/ Bella Vista

C/ del poeta Luis Chamizo

C/ de San Bartolomé



LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- REPOSICIÓN DE FIRME
- REPOSICIÓN MBC

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/1.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

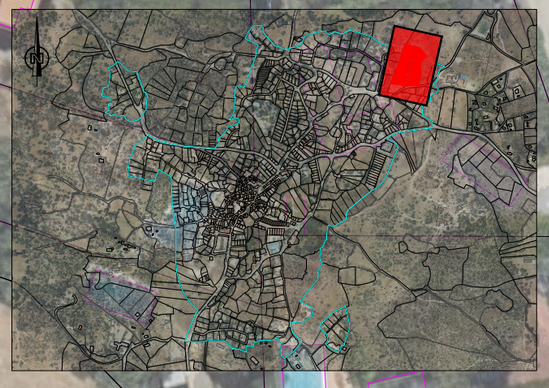
DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

Nº DE PLANO: 9.3

HOJA 1 DE 1

C/ del poeta Miguel Hernández

Camino Peralejo



LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- REPOSICIÓN DE FIRME
- REPOSICIÓN MBC

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 4. C/ del poeta Miguel Hernández

Nº DE PLANO: 9.4

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 9.5

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 9.5

HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	REPOSICIONES. ACTUACIÓN 6. C/ de San Bartolomé	9.6 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	REPOSICIONES. ACTUACIÓN 7. C/ La Viña	9.7 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

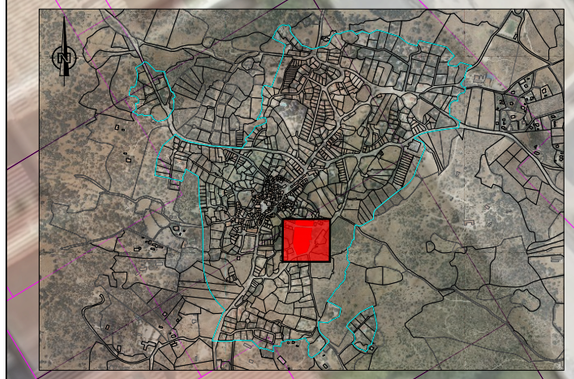
ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 9.8

HOJA 1 DE 2



C/ Apolo XI

LEYENDA

- COLECTOR PROYECTADO
- TUBERÍA IMPULSIÓN PROYECTADA
- REPOSICIÓN DE FIRME
- REPOSICIÓN MBC
- REPOSICIÓN ACERADO
- REPOSICIÓN BORDILLO
- REPOSICIÓN ADOQUINES
- REPOSICIÓN IMBORNAL
- REPOSICIÓN REJILLA PLUVIALES
- REPOSICIÓN SEÑAL HORIZONTAL

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/300

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 9.8

HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/500. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES. ACTUACIÓN 9. Parque del caño

Nº DE PLANO: 9.9

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

	ABASTECIMIENTO
	GAS NATURAL
	ELECTRICIDAD
	SANEAMIENTO
	TELEFONÍA
CA	CRUCE ABASTECIMIENTO
CABT	CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
CSBT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
CAMT	CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
CSMT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
CS	CRUCE SANEAMIENTO
CTF	CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

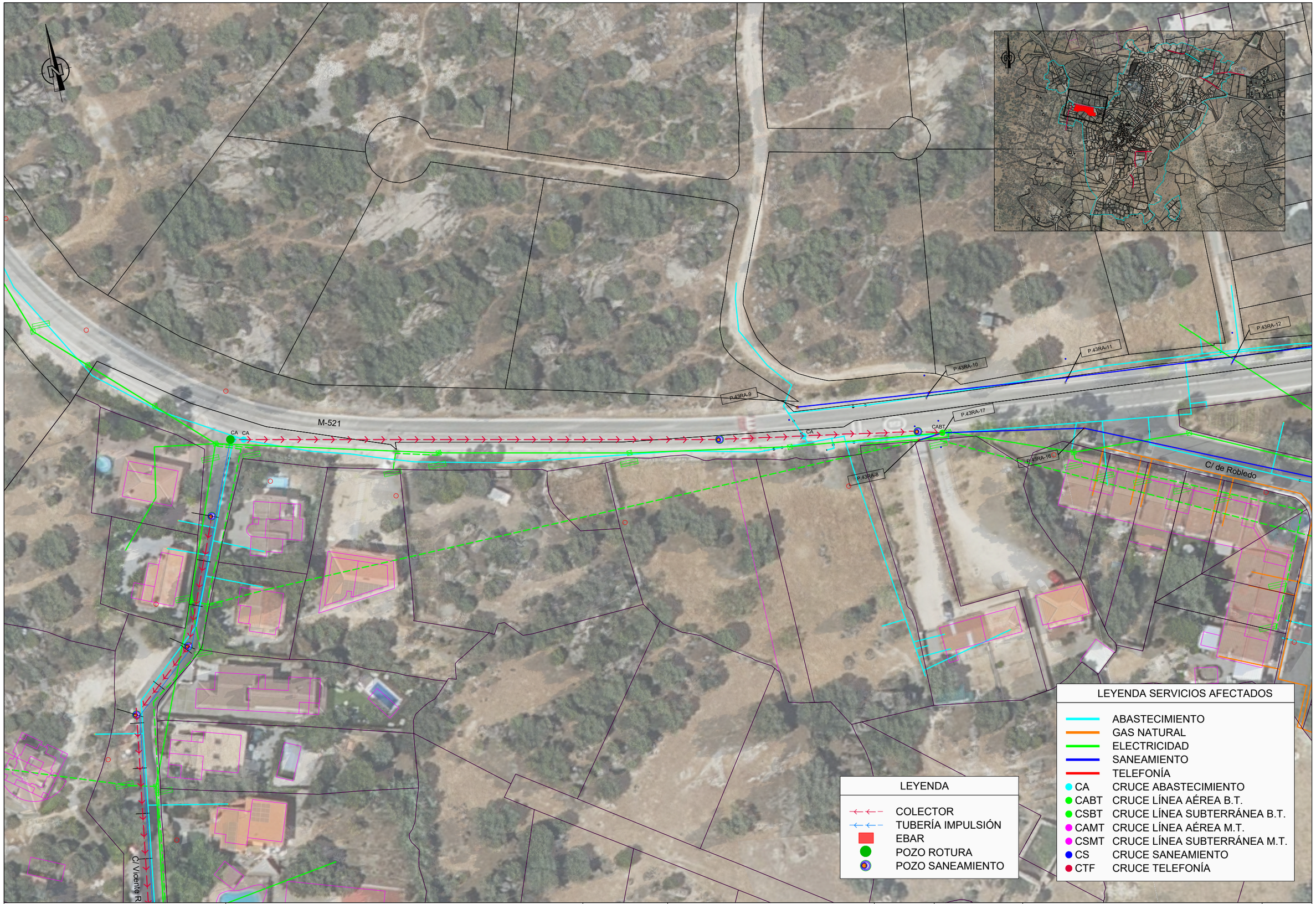
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 1. C/ Vicente Rubio

Nº DE PLANO: 10.1

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 2. Crta. M-521

Nº DE PLANO: 10.2

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

	ABASTECIMIENTO
	GAS NATURAL
	ELECTRICIDAD
	SANEAMIENTO
	TELEFONÍA
CA	CRUCE ABASTECIMIENTO
CABT	CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
CSBT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
CAMT	CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
CSMT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
CS	CRUCE SANEAMIENTO
CTF	CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/1.000 — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

Nº DE PLANO: 10.3

HOJA 1 DE 1

CABT
CA
SCR 4/RB-2
CABT
CA
C/ del poeta Miguel Hernández
CSBT
CA
CTF
Camino Peralejo

LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

- ABASTECIMIENTO
- GAS NATURAL
- ELECTRICIDAD
- SANEAMIENTO
- TELEFONÍA
- CA CRUCE ABASTECIMIENTO
- CABT CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
- CSBT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
- CAMT CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
- CSMT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
- CS CRUCE SANEAMIENTO
- CTF CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

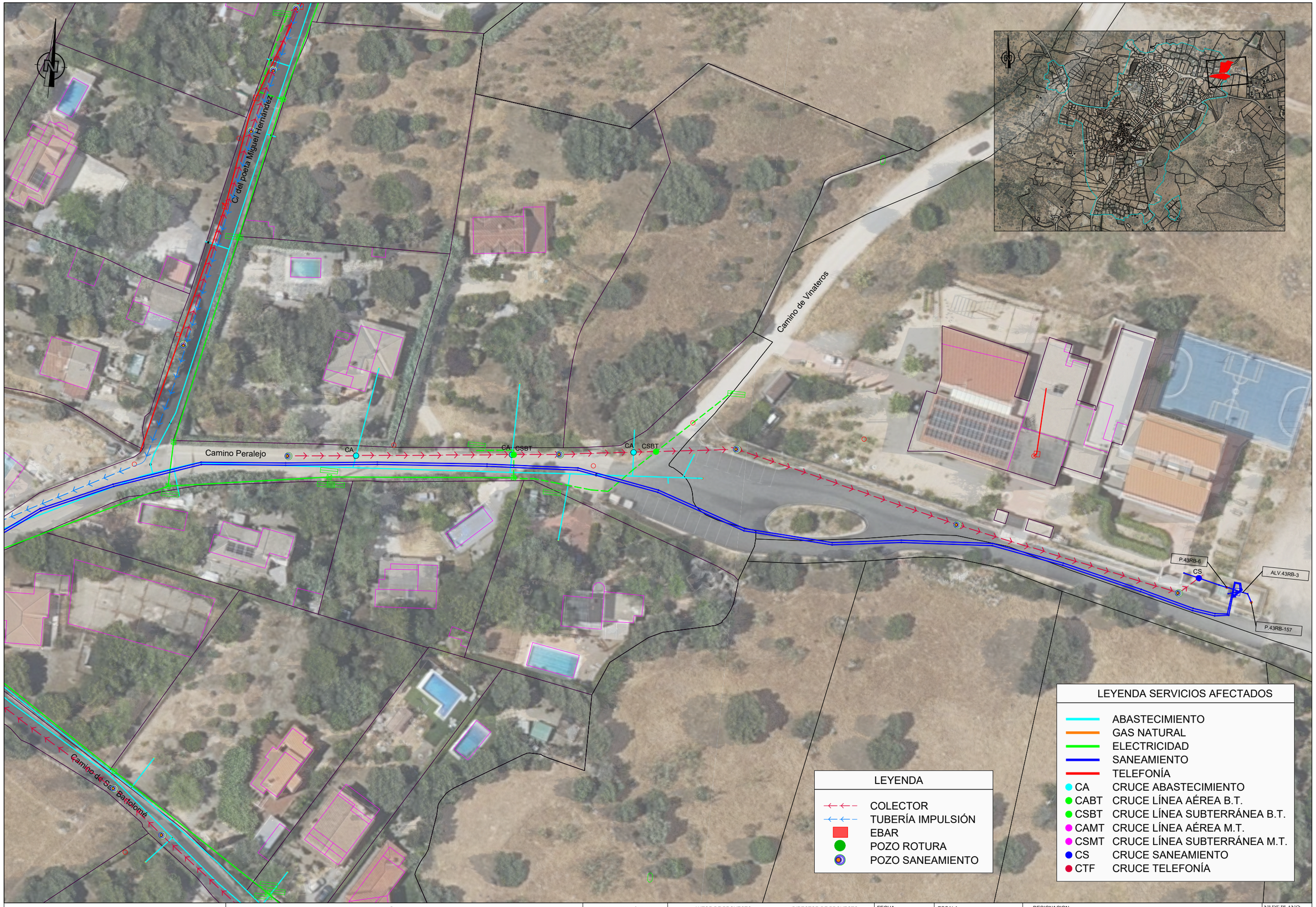
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 4. C/ del poeta Miguel Hernández

Nº DE PLANO: 10.4

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

	ABASTECIMIENTO
	GAS NATURAL
	ELECTRICIDAD
	SANEAMIENTO
	TELEFONÍA
CA	CRUCE ABASTECIMIENTO
CABT	CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
CSBT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
CAMT	CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
CSMT	CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
CS	CRUCE SANEAMIENTO
CTF	CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

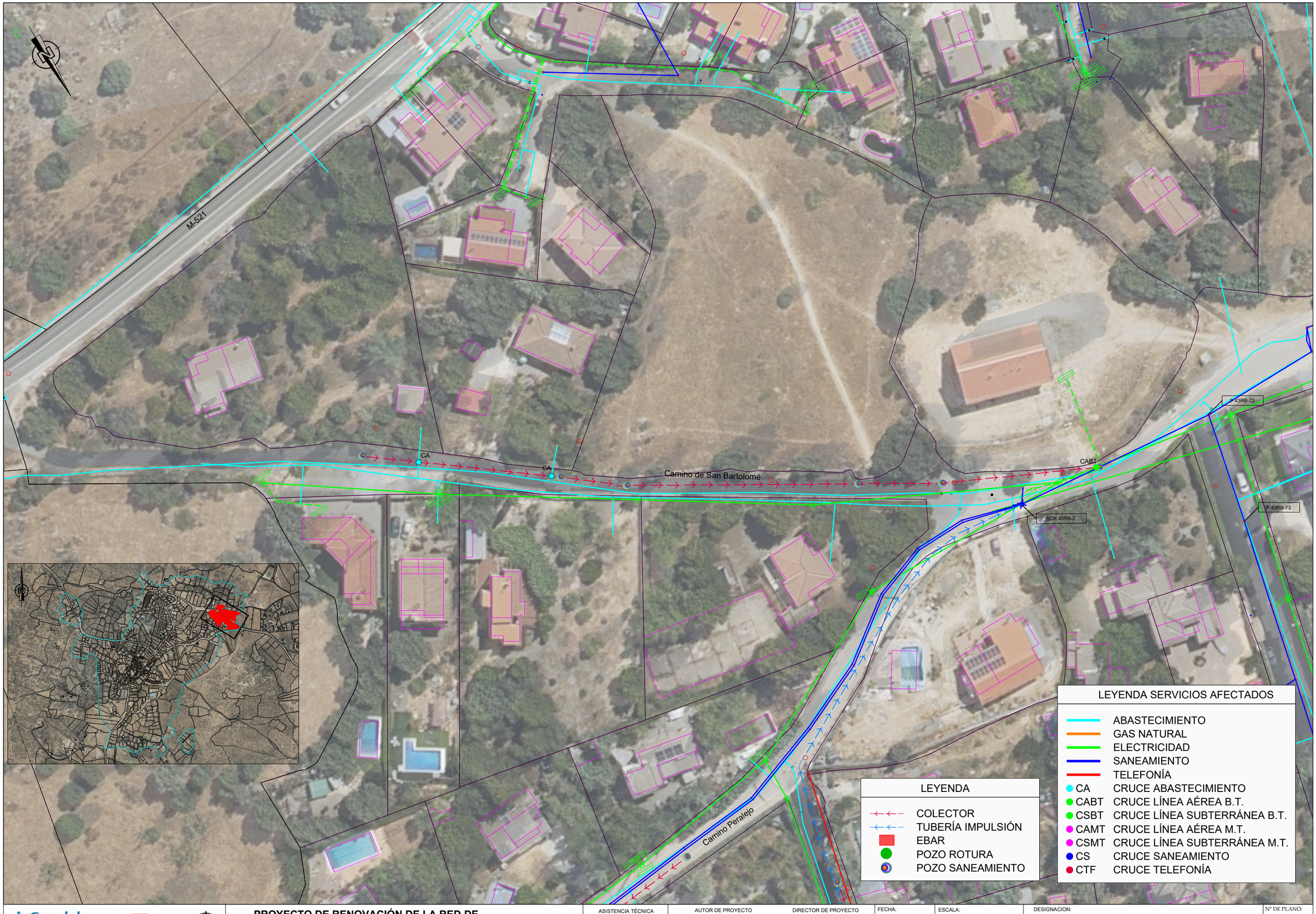
ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo

Nº DE PLANO: 10.5

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 6. C/ de San Bartolomé

Nº DE PLANO: 10.6

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

- ABASTECIMIENTO
- GAS NATURAL
- ELECTRICIDAD
- SANEAMIENTO
- TELEFONÍA
- CA CRUCE ABASTECIMIENTO
- CABT CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
- CSBT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
- CAMT CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
- CSMT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
- CS CRUCE SANEAMIENTO
- CTF CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

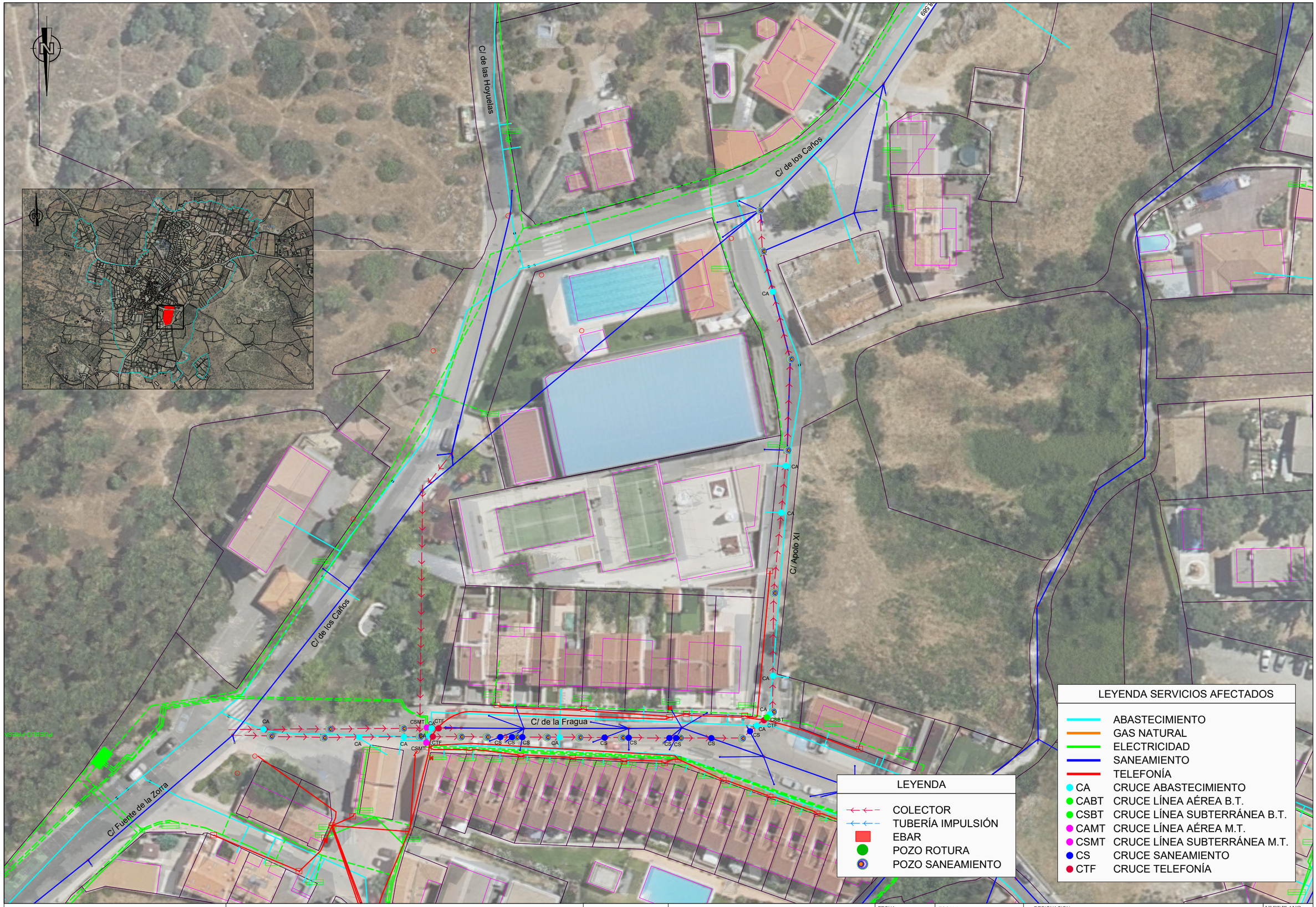
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 7. C/ La Viña

Nº DE PLANO: 10.7

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS. ACTUACIÓN 8. C/ de la Fragua C/ Apolo XI

Nº DE PLANO: 10.8

HOJA 1 DE 1

C/ Apolo XI

C/ de los Caños

C/ de la Fragua

CSMT

ACTUACIÓN 8
Colector saneamiento

ACTUACIÓN 8
Colector pluviales

C/ de los Caños

LEYENDA

- COLECTOR
- TUBERÍA IMPULSIÓN
- EBAR
- POZO ROTURA
- POZO SANEAMIENTO

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS

- ABASTECIMIENTO
- GAS NATURAL
- ELECTRICIDAD
- SANEAMIENTO
- TELEFONÍA
- CA CRUCE ABASTECIMIENTO
- CABT CRUCE LÍNEA AÉREA B.T.
- CSBT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.
- CAMT CRUCE LÍNEA AÉREA M.T.
- CSMT CRUCE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.
- CS CRUCE SANEAMIENTO
- CTF CRUCE TELEFONÍA

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Marina López González

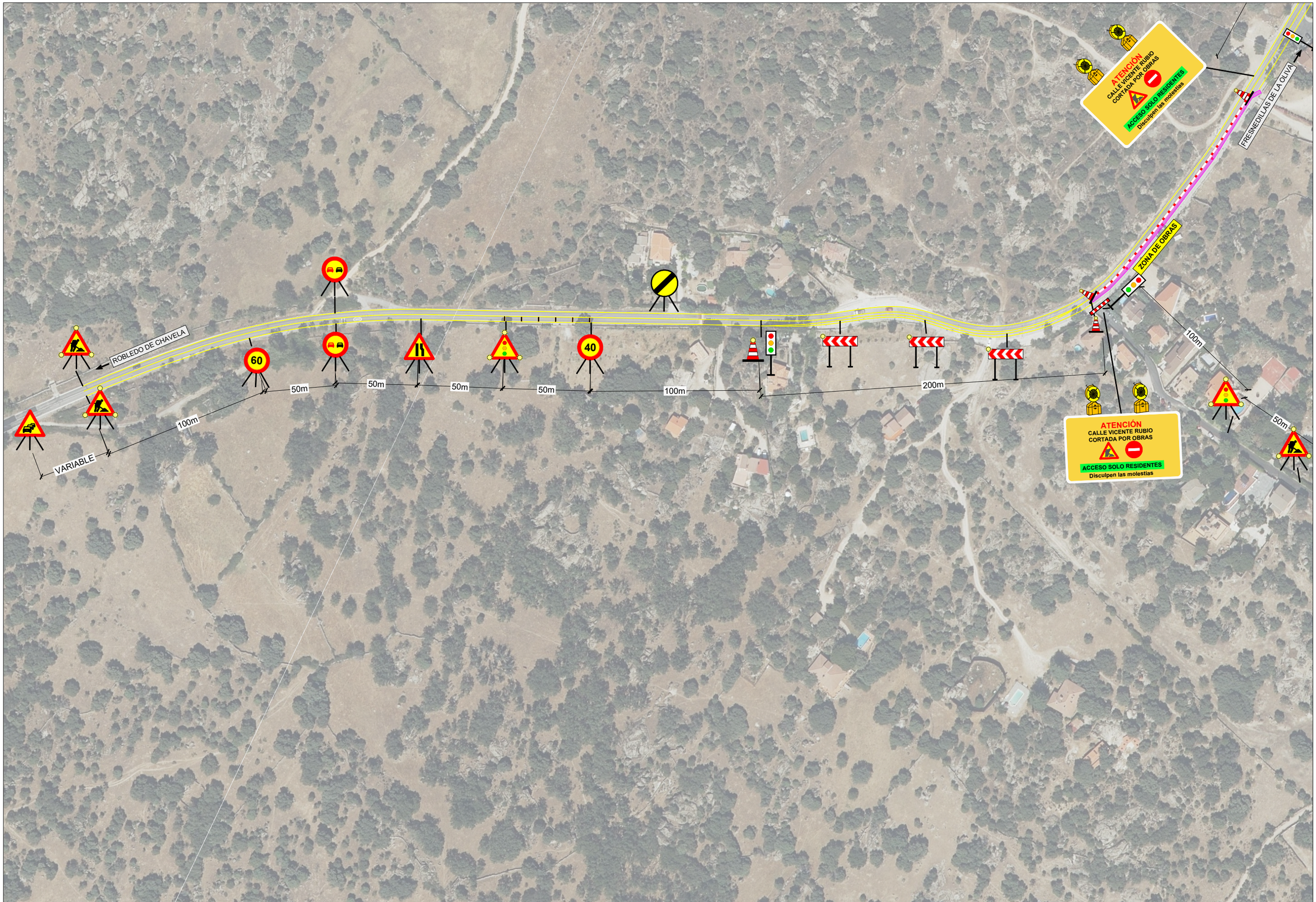
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SERVICIOS AFECTADOS.
ACTUACIÓN 9. Parque del caño

Nº DE PLANO: 10.9

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/2.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO. ACTUACIÓN 1. C/ Bella Vista y ACTUACIÓN 2. M-521

Nº DE PLANO: 11.1

HOJA 1 DE 2



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/1.500 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO. ACTUACIÓN 1. C/ Bella Vista y ACTUACIÓN 2. M-521	Nº DE PLANO: 11.1	HOJA 2 DE 2



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/1.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO. ACTUACIÓN 3. C/ Bella Vista

Nº DE PLANO: 11.2

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1/750 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO. ACTUACIÓN 4. C/ del poeta Miguel Hernández	Nº DE PLANO: 11.3 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DE PROYECTO	DIRECTOR DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
TXT Ingeniería	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González	ENERO 2026	1/1.000 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO. ACTUACIÓN 5. Camino Peralejo	11.4 HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE FRESNEDILLAS DE LA OLIVA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: TXT Ingeniería

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ramón Salas de la Cruz

DIRECTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Marina López González

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1/750

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE TRÁFICO. ACTUACIÓN 6. C/ de San Bartolomé

Nº DE PLANO: 11.5

HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO N.º. 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	**PRESCRIPCIONES PARTICULARES**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.1	**OBJETO DEL PLIEGO**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.2	**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.3	**COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.4	**MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.5	**CONTROL DE CALIDAD**	**10**
SUBCAPÍTULO 1.6	**CÁLCULOS HIDRÁULICOS, DE PROCESO, ESTRUCTURALES Y ELÉCTRICOS**	**10**
SUBCAPÍTULO 1.7	**PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO**	**11**
CAPÍTULO 2	**PRESCRIPCIONES GENERALES**	**11**
SUBCAPÍTULO 2.1	**ÁMBITO DE APLICACIÓN**	**11**
SUBCAPÍTULO 2.2	**ASPECTOS GENERALES**	**11**
Artículo 2.2.1	Documentos que regirán en las obras afectadas	11
Artículo 2.2.2	Definiciones	11
Artículo 2.2.3	Afecciones	13
Artículo 2.2.4	Materiales en contacto con agua de consumo humano	14
Artículo 2.2.5	Productos de construcción	14
Artículo 2.2.6	Registro de productos homologados de Canal de Isabel II.	14
Artículo 2.2.7	Seguridad y Salud en las obras	14
Artículo 2.2.8	Comunicación de la Subcontratación	15
Artículo 2.2.9	Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones	15
Artículo 2.2.10	Gestión de residuos durante las obras	16
Artículo 2.2.11	Cartelería y señalización de las obras	16
SUBCAPÍTULO 2.3	**CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**	**16**
Artículo 2.3.1	Forma de ejecutar las obras	16
Artículo 2.3.2	Aportación de equipo y maquinaria	17
Artículo 2.3.3	Fase de construcción	17
Artículo 2.3.4	Automatización	18
Artículo 2.3.5	Pruebas y ensayos previos a la recepción	19
Artículo 2.3.6	Actas de Pruebas	19
Artículo 2.3.7	Pruebas de rendimiento	20
Artículo 2.3.8	Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego	20
CAPÍTULO 3	**PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES**	**21**
CAPÍTULO 4	**LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN**	**22**
CAPÍTULO 5	**OBRA CIVIL**	**47**

SUBCAPÍTULO 5.1	**MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DRENAJES**	**47**
Artículo 5.1.1	Despeje-desbroce terreno y retirada de tierra vegetal	47
Artículo 5.1.2	Demoliciones	48
Artículo 5.1.3	Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras (excavaciones a cielo abierto)	50
Artículo 5.1.4	Excavaciones en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno	51
Artículo 5.1.5	Excavaciones en zanjas y pozos por medios especiales	52
Artículo 5.1.6	Excavaciones en mina	53
Artículo 5.1.7	Entibaciones	55
Artículo 5.1.8	Agotamientos	55
Artículo 5.1.9	Camas de apoyo	56
Artículo 5.1.10	Terraplenes, pedraplenes y rellenos	58
Artículo 5.1.11	Escollera de piedras sueltas	60
Artículo 5.1.12	Muro de gaviones metálicos	61
Artículo 5.1.13	Relleno localizado en trasdós de muros	62
Artículo 5.1.14	Geotextiles	63
Artículo 5.1.15	Banda de señalización	64
SUBCAPÍTULO 5.2	**ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**	**64**
Artículo 5.2.1	Cimbras, encofrados y moldes	64
Artículo 5.2.2	Acero para armaduras	65
Artículo 5.2.3	Hormigones y morteros	66
Artículo 5.2.4	Pilotes de hormigón armado moldeados “in situ”	70
Artículo 5.2.5	Pilotes prefabricados	78
Artículo 5.2.6	Micropilotes	80
Artículo 5.2.7	Muros pantalla	84
Artículo 5.2.8	Juntas en estructuras de hormigón	90
Artículo 5.2.9	Acabados de superficies	92
Artículo 5.2.10	Impermeabilización	95
Artículo 5.2.11	Prueba de estanqueidad de muros y solera de las estructuras de hormigón	96
Artículo 5.2.12	Prueba de estanqueidad cubiertas de depósitos	97
SUBCAPÍTULO 5.3	**ESTRUCTURAS DE ACERO**	**98**
Artículo 5.3.1	Estructuras de acero	98
SUBCAPÍTULO 5.4	**TUBERÍAS**	**99**
Artículo 5.4.1	Consideraciones constructivas	99
Artículo 5.4.2	Tubería de hormigón armado	104
Artículo 5.4.3	Tubería de hormigón armado con camisa de chapa (H/C)	107
Artículo 5.4.4	Tubería de hormigón pretensado con camisa de chapa	109
Artículo 5.4.5	Otras secciones de hormigón armado clase 135	112
Artículo 5.4.6	Tuberías de polietileno (PE)	114
Artículo 5.4.7	Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de abastecimiento/reutilización	116
Artículo 5.4.8	Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de saneamiento	119
Artículo 5.4.9	Tubería de acero helicosoldada	123
Artículo 5.4.10	Tubería de materiales termoplásticos de pared estructurada	125
Artículo 5.4.11	Tubería de PVC orientado (PVC-O)	127

Artículo 5.4.12	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización	129
Artículo 5.4.13	Tubería de fundición dúctil para redes de saneamiento	133
Artículo 5.4.14	Tubería de fundición. Mangas y revestimientos	136
Artículo 5.4.15	Tubería de gres vitrificado	137
Artículo 5.4.16	Tubería de acero inoxidable	138
Artículo 5.4.17	Hinca de tuberías	139
Artículo 5.4.18	Pruebas de la tubería instalada en redes de abastecimiento/agua regenerada	141
Artículo 5.4.19	Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento	145
Artículo 5.4.20	Accesorios y piezas especiales en acero	149
Artículo 5.4.21	Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil	150
Artículo 5.4.22	Accesorios y piezas especiales de otros materiales	151
SUBCAPÍTULO 5.5	**EDIFICACIÓN**	**151**
Artículo 5.5.1	Albañilería	151
Artículo 5.5.2	Revestimientos	164
Artículo 5.5.3	Carpintería	167
Artículo 5.5.4	Vidrios	170
Artículo 5.5.5	Instalación de saneamiento y evacuación de aguas residuales	171
Artículo 5.5.6	Instalaciones interiores de suministro de agua	171
Artículo 5.5.7	Instalaciones de protección contra incendios	172
Artículo 5.5.8	Instalaciones de gas	173
Artículo 5.5.9	Instalaciones térmicas	174
Artículo 5.5.10	Instalaciones frigoríficas	175
Artículo 5.5.11	Instalaciones eléctricas de Baja Tensión	176
Artículo 5.5.12	Instalaciones eléctricas de Alta Tensión	177
Artículo 5.5.13	Instalaciones de equipos a presión	178
Artículo 5.5.14	Almacenamiento de Productos Químicos (APQ)	179
Artículo 5.5.15	Almacenamiento de gases licuados	180
Artículo 5.5.16	Instalaciones petrolíferas	181
SUBCAPÍTULO 5.6	**ACOMETIDAS**	**182**
Artículo 5.6.1	Acometidas	182
SUBCAPÍTULO 5.7	**ALOJAMIENTOS**	**183**
Artículo 5.7.1	Pozos	183
Artículo 5.7.2	Arquetas	184
Artículo 5.7.3	Cámaras	184
Artículo 5.7.4	Imbornales y sumideros	185
Artículo 5.7.5	Dispositivos de cubrimiento de pozos, arquetas y cámaras	186
Artículo 5.7.6	Elementos complementarios	187
SUBCAPÍTULO 5.8	**FIRMES Y URBANIZACIÓN**	**193**
Artículo 5.8.1	Firmes granulares	193
Artículo 5.8.2	Bordillos, adoquinados y aceras	197
Artículo 5.8.3	Riegos	200
Artículo 5.8.4	Mezclas bituminosas	202
Artículo 5.8.5	Hormigón en firmes	203
Artículo 5.8.6	Drenes subterráneos	204
Artículo 5.8.7	Cunetas	205

Artículo 5.8.8	Señalización	206
Artículo 5.8.9	Cerramiento	207
SUBCAPÍTULO 5.9	**JARDINERÍA**	**207**
Artículo 5.9.1	Preparación del terreno	207
Artículo 5.9.2	Tuberías de riego	209
Artículo 5.9.3	Plantaciones	210
Artículo 5.9.4	Siembras e hidrosiembras	214
CAPÍTULO 6	**AFECCIONES**	**217**
SUBCAPÍTULO 6.1	**SERVICIOS AFECTADOS**	**218**
Artículo 6.1.1	Servicios afectados contemplados en proyecto	218
Artículo 6.1.2	Servicios afectados no contemplados en proyecto	218
SUBCAPÍTULO 6.2	**OTRAS AFECCIONES**	**219**
Artículo 6.2.1	Auscultación en viviendas/núcleos urbanos	219
CAPÍTULO 7	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**219**
SUBCAPÍTULO 7.1	**ACOPIO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS**	**219**
Artículo 7.1.1	Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de residuos	219
SUBCAPÍTULO 7.2	**RCD NIVEL I TIERRAS Y PÉTREOS EXCAVACIÓN**	**220**
Artículo 7.2.1	Transporte interior en obra	220
Artículo 7.2.2	Transporte a destino final	221
Artículo 7.2.3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones	221
SUBCAPÍTULO 7.3	**RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**	**222**
Artículo 7.3.1	Transporte a destino final	222
Artículo 7.3.2	Canon vertido productos resultantes de demoliciones	223
SUBCAPÍTULO 7.4	**RCD RESIDUOS PELIGROSOS**	**223**
Artículo 7.4.1	Gestión interna de residuos peligrosos	223
Artículo 7.4.2	Transporte a destino final de residuos peligrosos	224
Artículo 7.4.3	Canon vertido residuos peligrosos	224
SUBCAPÍTULO 7.5	**VALORIZACIÓN**	**225**
Artículo 7.5.1	Procesamiento de material de obra	225
Artículo 7.5.2	Rehabilitación de caminos	225
CAPÍTULO 8	**EQUIPOS MECÁNICOS**	**227**
SUBCAPÍTULO 8.1	**ESPECIFICACIONES GENERALES**	**227**
Artículo 8.1.1	Acabados de superficies	227
Artículo 8.1.2	Forma de abono de las instalaciones y equipos	229
Artículo 8.1.3	Fabricación	229
Artículo 8.1.4	Control de calidad	230
Artículo 8.1.5	Montaje	231
SUBCAPÍTULO 8.2	**VÁLVULAS Y FILTROS**	**231**
Artículo 8.2.1	Generalidades	231
Artículo 8.2.2	Válvulas de compuerta	233
Artículo 8.2.3	Válvulas de mariposa	234
Artículo 8.2.4	Válvulas de regulación y seguridad	235

Artículo 8.2.5	Válvulas de aeración	237
Artículo 8.2.6	Filtros	238
SUBCAPÍTULO 8.3	**COMPUERTAS**	**238**
SUBCAPÍTULO 8.4	**EQUIPOS DE BOMBEO**	**240**
SUBCAPÍTULO 8.5	**VENTILADORES, SOPLANTES Y COMPRESORES**	**243**
SUBCAPÍTULO 8.6	**EQUIPOS A PRESIÓN**	**244**
CAPÍTULO 9	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**	**246**
SUBCAPÍTULO 9.1	**ESPECIFICACIONES GENERALES**	**246**
SUBCAPÍTULO 9.2	**FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS**	**246**
SUBCAPÍTULO 9.3	**ALTA TENSIÓN**	**247**
Artículo 9.3.1	Línea de Alimentación	247
Artículo 9.3.2	Edificio Centro de Seccionamiento/Transformación	249
Artículo 9.3.3	Celdas	253
Artículo 9.3.4	Transformadores de Potencia	254
Artículo 9.3.5	Suministro de alimentación segura (Fuente de alimentación segura)	258
Artículo 9.3.6	Cuadro de señalización y alarmas	258
Artículo 9.3.7	Instalación de puesta a tierra	259
SUBCAPÍTULO 9.4	**BAJA TENSIÓN**	**260**
Artículo 9.4.1	Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (CGDBT)	261
Artículo 9.4.2	Equipos de corrección de energía reactiva	265
Artículo 9.4.3	Centros de control de motores (CCM)	265
Artículo 9.4.4	Cuadros locales o auxiliares	268
Artículo 9.4.5	Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización	270
Artículo 9.4.6	Motores	273
Artículo 9.4.7	Instalación de tierras de utilización	275
SUBCAPÍTULO 9.5	**ALUMBRADO**	**275**
Artículo 9.5.1	Alumbrado exterior	276
Artículo 9.5.2	Alumbrado antideflagrante	277
Artículo 9.5.3	Alumbrado de edificios	277
CAPÍTULO 10	**INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN**	**281**
SUBCAPÍTULO 10.1	**ESPECIFICACIONES GENERALES**	**281**
Artículo 10.1.1	Forma de abono de las instalaciones y equipos	281
SUBCAPÍTULO 10.2	**INSTRUMENTACIÓN**	**281**
Artículo 10.2.1	Consideraciones generales	281
Artículo 10.2.2	Tritubo	282
Artículo 10.2.3	Equipamiento de medida de nivel tipo radar	282
Artículo 10.2.4	Equipamiento de medida de nivel tipo ultrasónico	283
Artículo 10.2.5	Analizadores de redes	283
Artículo 10.2.6	Equipamiento de medida de caudal	284
Artículo 10.2.7	Equipamiento de medida de caudal de fluidos gaseosos	286
Artículo 10.2.8	Equipamiento de medida de oxígeno disuelto	286
Artículo 10.2.9	Equipamiento de medida de temperatura	286

Artículo 10.2.10	Equipamiento de medida de pH	287
Artículo 10.2.11	Equipamiento de medida de presión	288
Artículo 10.2.12	Equipamiento de medida de protección redox	288
Artículo 10.2.13	Cableado de instrumentación	288
Artículo 10.2.14	Totalizadores integrados	289
Artículo 10.2.15	Actuadores eléctricos multivuelta	289
Artículo 10.2.16	Instalación a la intemperie	290
SUBCAPÍTULO 10.3	**AUTOMATIZACIÓN**	**290**
Artículo 10.3.1	Consideraciones generales	290
Artículo 10.3.2	Armarios	291
Artículo 10.3.3	Autómatas de control	292
Artículo 10.3.4	Comunicaciones	293
Artículo 10.3.5	Supervisión y control	294
CAPÍTULO 11	**SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES**	**299**
Artículo 11.1.1	Generalidades	299
Artículo 11.1.2	Plataformas, escaleras, soportes y barandillas	299
Artículo 11.1.3	Zonas resbaladizas	299
Artículo 11.1.4	Nivel de ruidos de los equipos	299
Artículo 11.1.5	Aislamiento térmico	300
Artículo 11.1.6	Instalaciones de manutención	300
Artículo 11.1.7	Atmósferas explosivas	300
Artículo 11.1.8	Equipos de seguridad	301
Artículo 11.1.9	Señalización y colores de seguridad	301
CAPÍTULO 12	**DOCUMENTO DE LIQUIDACIÓN**	**301**

CAPÍTULO 1 PRESCRIPCIONES PARTICULARES

SUBCAPÍTULO 1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto regular las obras correspondientes al "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Fresnedillas de la Oliva. Fase I (PLAN SANEA 2500)", especificando las características técnicas de los equipos y materiales a suministrar por el Contratista, así como las condiciones de su instalación y puesta en obra.

Se establecen también en este Pliego diversas condiciones que afectan al desarrollo de las obras, su medición y abono.

SUBCAPÍTULO 1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A efectos de su aplicación en el presente Pliego de Condiciones, la descripción de la obra es la que se halla contenida en el apartado correspondiente del Documento N.º 1 de Memoria del proyecto.

SUBCAPÍTULO 1.3 COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS

En Contratista, previo al inicio de las obras, deberá comprobar que dispone de todos los documentos necesarios para la correcta ejecución de las mismas. En caso de considerar falta de documentos o de definición de las obras en estos, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra previo a la firma del acta de comprobación de replanteo

Cualquier contradicción observada entre los documentos del Proyecto, o entre éste y la normativa general aplicable, así como los posibles errores u omisiones que pudieran encontrarse deberá comunicarse al Director de Obra, a fin de que dictamine las características definitivas de las obras a ejecutar.

SUBCAPÍTULO 1.4 MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO

Conforme a lo establecido en los artículos 44 y 45 del RD 3/2023, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido estar sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

Los fabricantes deberán aportar la documentación de aptitud positiva de materiales y componentes en contacto con agua para consumo humano.

La Dirección de obra valorará la validez y suficiencia de la documentación presentada pudiendo solicitar documentación o ensayos adicionales.

SUBCAPÍTULO 1.5 CONTROL DE CALIDAD

El presente proyecto contiene un anejo de Control de Calidad. El Contratista realizará además el correspondiente Plan de Control de Calidad, y las empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad deberán contar con la aceptación previa de Canal de Isabel II.

El contratista será responsable de la calidad técnica de los trabajos que desarrolle y de las obras realizadas, así como de las consecuencias que se deduzcan para Canal de Isabel II o para terceros por las omisiones, errores o métodos inadecuados en la ejecución de las obras.

El valor mínimo del Control de Calidad a realizar durante la ejecución de las obras será del 2% sobre el presupuesto de licitación de la obra.

Todos los gastos a que den lugar la ejecución de las pruebas prescritas en el Proyecto, tanto los realizados en obra o en talleres como los que se lleven a cabo en Laboratorios y los necesarios para certificar el correcto funcionamiento de las instalaciones construidas, así como las minutas de los ensayos y pruebas de homologación que hayan de realizar firmas especializadas, serán de cuenta del contratista.

El Director de las Obras podrá añadir por su parte cuantas pruebas quiera realizar de elementos o del conjunto de las obras. Estas pruebas tendrán carácter válido para juzgar de la calidad de la obra realizada aun cuando se hagan sin la presencia del contratista. Los gastos de este tipo de pruebas adicionales serán por cuenta del Contratista.

SUBCAPÍTULO 1.6 CÁLCULOS HIDRÁULICOS, DE PROCESO, ESTRUCTURALES Y ELÉCTRICOS

El contratista asumirá como propios los cálculos hidráulicos, de proceso, estructurales y eléctricos del proyecto, realizando a su costa y si así lo considera, las comprobaciones que considere oportunas.

Sólo en caso debidamente justificado, se tramitarán las modificaciones que procedan.

El contratista deberá justificar mediante los documentos y planos correspondientes cualquier modificación que pueda afectar al cálculo hidráulico, de proceso, estructural o eléctrico de estructuras o equipos diferentes a los incluidos en el presente proyecto.

Cualquier propuesta de modificación se deberá realizar con la suficiente antelación al Director de la Obra para su correcto análisis y evaluación.

No se iniciarán las obras afectadas por dichas modificaciones sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

SUBCAPÍTULO 1.7 PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

La Prueba General de Funcionamiento tiene por objeto comprobar que las instalaciones funcionan de un modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio durante un tiempo mínimo exigido.

La duración de la prueba general será acordada entre el contratista y el Director de las obras, determinando la Dirección de obra la fecha de inicio de las mismas.

CAPÍTULO 2 PRESCRIPCIONES GENERALES

SUBCAPÍTULO 2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego será aplicable a todas las obras construidas por Canal de Isabel II Ente Público (en adelante, Canal de Isabel II), relativas a los servicios de abastecimiento, saneamiento y reutilización.

SUBCAPÍTULO 2.2 ASPECTOS GENERALES

Artículo 2.2.1 Documentos que regirán en las obras afectadas

La ejecución de una obra determinada se regirá por los siguientes documentos:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en lo sucesivo “PCAP”, que rija la licitación, junto con uno de los siguientes documentos,
- el Proyecto de construcción en el caso de licitación de obra o,
- el Pliego de bases en el caso de licitación de proyecto y obra.

Artículo 2.2.2 Definiciones

Para facilitar la comprensión del presente Pliego de Prescripciones Técnicas se acompañan definiciones auxiliares de algunos términos utilizados en el mismo.

- "Proyecto" es el documento técnico que describe, justifica y presupuesta una obra sirviendo de base para licitación. Estará constituido por los siguientes documentos:
  - Documento N.° 1: Memoria.
  - Documento N.° 2: Planos.
  - Documento N.° 3: Pliego de Prescripciones Técnicas,
  - Documento N.° 4: Presupuesto.
- “Pliego de Bases” es el documento técnico que describe, justifica y valora una obra, así como las condiciones del proyecto constructivo a redactar en las licitaciones de proyecto y obra. Estará constituido por los siguientes documentos:
  - Documento N.° 1: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en lo sucesivo “PPTG”.

- Documento N.° 2: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Integrado por la Memoria, Anejos y Planos.

- "Obras" o "Trabajos" son las tareas necesarias para realizar la construcción definida, incluyendo todos los suministros, servicios e instalaciones que se requieren para el fin previsto.
- "Oferta" es el conjunto de documentos que el Licitador presenta a la Licitación, en tiempo y forma, y de acuerdo con lo establecido en el anuncio de la misma.
- "Contratista" es la persona o personas, naturales o jurídicas con quiénes Canal de Isabel II formalice el Contrato para la ejecución de las obras.
- "Dirección de Obra" son los facultativos nombrados por Canal de Isabel II como responsables de las obras o los trabajos contratados.
- "Documentos de Detalle" son el conjunto de:
  1) Planos de detalle.
  2) Copias de pedidos.
  3) Informes de progreso.
  4) Certificados de prueba.
  5) Hojas de envío de materiales y elementos que aclaran, complementan y definen totalmente el Proyecto durante el periodo de ejecución de las Obras y Trabajos.
  6) Especificaciones Técnicas de los equipos mecánicos, eléctricos y de instrumentación y control.
- "Planos de Detalle" son los que definen en toda su extensión las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Construcción.
- "Copias de Pedidos" son las correspondientes a los pedidos oficiales del contratista a sus suministradores, en los cuales deben figurar todas las condiciones técnicas del suministro.
- "Informes de Progreso" son los que reflejan el avance de las fabricaciones y montajes que se realizan en taller y en obra.
- "Certificados de Pruebas" son los documentos que recogen los resultados de las pruebas efectuadas en taller o en obra como antecedente para la recepción de las obras.
- "Hojas de envío de materiales y elementos" son las emitidas por un suministrador como anuncio de la salida de tales materiales o elementos, desde el lugar de donde procede el suministro en dirección al lugar de las obras.
- “Especificaciones Técnicas de los equipos” son las especificaciones emitidas por el Contratista para aprobación de la Dirección de Obra con el objeto de definir el pedido de un equipo concreto.
- "Fase de Construcción" es el que comienza el día siguiente a la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo o Acta de Orden de Inicio y termina cuando todos los elementos que forman parte de las obras han sido instalados y están en condiciones de iniciar su funcionamiento.

- “Pruebas de funcionamiento” son las que se realicen durante la Fase de Construcción, antes de que proceda la Recepción de las Obras.
- “Prueba General de Funcionamiento” es la prueba de funcionamiento para comprobar que las instalaciones funcionan de un modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio durante un tiempo mínimo exigido en el presente pliego.
- "Pruebas de Reconocimiento" son las que hayan de realizarse en taller o en obra sobre elementos o sistemas parciales antes de la Prueba General de Funcionamiento.
- "Pruebas de Rendimiento" son las que se realicen durante el Periodo de Garantía para comprobar que las prestaciones de las instalaciones cumplen lo exigido por la Licitación y lo ofertado por el Contratista.
- “Fase de Puesta en Servicio” es el período que se desarrolla tras la recepción de las obras, ya sea total o parcial, en el cual el contratista de las obras se encarga de prestar un servicio de asistencia para mantenimientos correctivos, gestión de incidencias y ajustes para el correcto funcionamiento de los equipos. Estos trabajos son complementarios a los trabajos que puedan surgir durante el Periodo de Garantía y de los puntos pendientes recogidos en las Actas de Recepción.
- “Documento de liquidación” es el documento que contiene los planos as-built, los documentos de control de calidad de la obra, la inspección CCTV de la red ejecutada, la documentación administrativa y la justificación técnica-económica de la certificación final de obra que permite la definición y justificación completa de la obra ejecutada.

- Manual de Operación y Mantenimiento: es el documento que el Contratista deberá entregar a Canal de Isabel II antes de la finalización del contrato, en el que se recoge la siguiente información: descripción general de la infraestructura, descripción y aspectos críticos de los procesos, planos de implantación y de detalles, listado de todos los equipos instalados junto a su descripción funcional, catálogos de los fabricantes con las características técnicas, instrucciones de instalación, montaje, operación y mantenimiento, informes de ensayos, listado de repuestos, informes de ensayos de rutina, tipo y especiales, certificados de garantía, y todos aquellos aspectos y particularidades que sean necesarios para realizar de forma adecuada la explotación de las instalaciones.

Artículo 2.2.3 Afecciones

Se tendrán en consideración todas las limitaciones por afecciones al Dominio Público Hidráulico, carreteras, infraestructuras ferroviarias, vías pecuarias, patrimonio histórico, medioambientales o a cualquier otro servicio o infraestructura de energía eléctrica, telecomunicaciones, gaseoductos, oleoductos, abastecimiento, saneamiento, etc. Se deberán aplicar las medidas derivadas de las tramitaciones o consultas emitidas por los órganos competentes o gestores en las materias anteriores y que se vean afectadas por la ejecución de las obras.

El Contratista de las obras será el responsable de la aplicación de estas medidas, así como de la redacción de la documentación necesaria para la correcta ejecución de los trabajos en cumplimiento de la normativa vigente, no teniendo, en ningún caso, derecho a realizar reclamación alguna sobre las mismas a Canal de Isabel II.

Las afecciones que tengan lugar durante la fase de ejecución de las obras a cualquier servicio o infraestructura de las enumeradas deberán ser comunicadas de forma inmediata a la Dirección de Obra.

La reposición por daños o afección a servicios afectados incluidos en la información del proyecto serán por cuenta del contratista, así como la gestión y redacción de la documentación necesaria para la retirada de servicios que se encuentren fuera de servicio y que supongan un obstáculo para la ejecución de las obras objeto del presente contrato, con la autorización previa del titular del servicio y en cumplimiento de los requisitos que marque la compañía correspondiente y la normativa vigente.

Artículo 2.2.4 Materiales en contacto con agua de consumo humano

Conforme a lo establecido en los artículos 44 y 45 del RD 3/2023, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido ser sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

Artículo 2.2.5 Productos de construcción

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento 305/2011 de la Unión Europea por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, para aquellos materiales o componentes que formen parte de la red.

El Reglamento fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

Artículo 2.2.6 Registro de productos homologados de Canal de Isabel II.

La relación de productos homologados, para los que se exige la homologación, está reflejada en el Registro de productos homologados de Canal de Isabel II. En dicho registro se detallan los datos relativos al tipo de elemento, modelo, fabricante, DN y PN, después de haber sido aprobados por Canal de Isabel II.

Artículo 2.2.7 Seguridad y Salud en las obras

El contratista queda obligado al cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo en lo que le sea de aplicación. En particular la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de las obras por incumplimiento de dicha normativa, imputando al Contratista los retrasos que por ello se ocasionen, con las penalizaciones correspondientes.

Canal de Isabel II designará un Coordinador de Seguridad y Salud cuyo nombramiento será comunicado por escrito al contratista.

El contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Se estará a lo dispuesto sobre el mismo en el RD. 1627/1997, de 24 de octubre y por el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo que lo modifica.

Además, será a cargo del contratista la redacción de un plan de trabajos por la presencia de fibrocemento, acorde a lo exigido en el Real Decreto 396/2006 del 31 de marzo. El Contratista adjudicatario de los trabajos presentará, en la fase inicial de la obra, el plan de trabajos asociado a la obra objeto del presente proyecto para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente.

En los supuestos de obras en que concurran actividades empresariales en un mismo centro de trabajo, se estará a lo dispuesto en la disposición adicional primera del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.

Terminada la ejecución de las obras, el contratista dará de baja el centro de trabajo abierto para tal fin.

En caso de que se precise actuaciones durante el periodo de garantía de las obras, se abrirá un nuevo centro de trabajo, no siendo posible la reapertura del anterior por existir un cambio en la figura del promotor de la actuación.

Durante el periodo de garantía de las obras, en caso de que sea necesaria una actuación sobre las mismas, por reparación, defecto, etc, el promotor de dicha actuación será el propio contratista, el cual designará a un coordinador de seguridad y salud para poder llevar a cabo dicha actuación.

Artículo 2.2.8 Comunicación de la Subcontratación

Para la incorporación de empresas subcontratadas se estará a lo establecido en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (R.D. 1109/2007).

Previo a la incorporación de cualquier empresa subcontratista, el contratista está obligado a comunicar a Canal de Isabel II la intención del subcontrato.

La comunicación anterior se realizará mediante la aportación de modelo proporcionado por Canal de Isabel II a cumplimentar por el contratista para cada empresa subcontratada denominado "*Modelo de comunicación de subcontratación*", junto a esta comunicación se acompañará el documento de Registro de Empresa Acreditada.

Artículo 2.2.9 Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones

Todas las instalaciones deberán cumplir con los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, así como en materia de seguridad industrial, que sean de aplicación durante su posterior explotación.

Las obras ejecutadas deberán contar con las medidas preventivas y de seguridad necesarias que permitan evitar riesgos en la explotación de las instalaciones.

Artículo 2.2.10 Gestión de residuos durante las obras

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), el productor de los residuos debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con los contenidos mínimos que indica el citado Real Decreto y codificándolos según la lista europea de residuos. Asimismo, y como indica la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE.

Por otra parte, para la gestión de los residuos generados durante la construcción de las obras, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto mencionado, así como en la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid y la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

De igual modo, para aquellos casos en los que se planifique la utilización de materiales naturales excavados en obras distintas a aquéllas en las que se generaron y en operaciones de relleno, se tendrá en consideración lo establecido en la Orden APM/1007/2017.

El contratista, previo al inicio de los trabajos, redactará un Plan de Gestión de Residuos que será aprobado por la Dirección de Obra. Una vez aprobado el documento, el contratista comunicará a la Dirección de Obra cualquier modificación que se pretenda realizar en la Gestión de Residuos descrita en el correspondiente Plan aprobado.

La definición de partidas correspondientes al capítulo de gestión de residuos del presupuesto del proyecto queda recogida en el capítulo de Gestión de Residuos del presente pliego.

Artículo 2.2.11 Cartelería y señalización de las obras

La cartelería correspondiente al cartel anunciador de la obra, según las indicaciones de cartel indicadas por la Dirección de Obra y la cartelería correspondiente al anuncio de obras en calles o carreteras y su correspondiente corte y desvío irán a cargo del contratista, serán por cuenta del contratista.

La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de las obras por la falta de dicha señalización, imputando al contratista los retrasos que por ello se ocasionen, con las penalizaciones correspondientes.

SUBCAPÍTULO 2.3 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 2.3.1 Forma de ejecutar las obras

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto de Construcción aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto, se estará a la interpretación de la Dirección de Obra. En los casos de licitaciones de Proyecto y Obra, en los que el Proyecto de Construcción es responsabilidad del Contratista, este no podrá reclamar contra esta interpretación ni solicitar indemnización económica alguna, cuando esa interpretación haya sido necesaria por la indefinición de dicho Proyecto.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, la Dirección de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada, si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado, sin que el Contratista tenga derecho a su abono ni a indemnización económica alguna.

En el caso de que la Dirección de Obra decida rechazar una obra o instalación contenida en un documento de detalle aprobado, por considerar que es necesario para el desarrollo adecuado del Proyecto, la demolición y sustitución deberán ser abonadas al Contratista.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra, la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquier parte de la obra o, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si la Dirección de Obra estimase conveniente, aun cuando no sea necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho e indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

Artículo 2.3.2 Aportación de equipo y maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas, en los plazos parciales y total convenidos en el Contrato.

En el caso de que para la adjudicación del Contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el Contratista de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concretos y detallados, la Dirección de Obra exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalles que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que se ha de utilizar, y no podrá retirarse sin consentimiento expreso de la Dirección de Obra. Los elementos averiados o inutilizados deberán ser sustituidos por otros en condiciones y no reparados, cuando la Dirección de Obra estime que su reparación exige plazos que han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituyen el equipo será reconocido por la Dirección de Obra, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo, y pudiendo también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra.

Artículo 2.3.3 Fase de construcción

La fase de construcción comienza al día siguiente a la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de las Obras o a la fecha del Acta de Orden de Inicio, y comprende la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje completo de los mismos.

La Dirección de Obra deberá dar el visto bueno a la propuesta de equipos que presente el Contratista antes de formalizar el proceso de fabricación y compra. Para ello, el Contratista deberá aportar las fichas de los equipos, el programa de puntos de inspección tanto en taller como en campo, y las fichas de las especificaciones técnicas mecánicas, eléctricas y de control similares a las que se adjuntan al final del presente documento.

Durante este periodo el Contratista irá aportando todos los documentos de detalle necesarios para ejecución de las obras: planos, copias de pedidos, especificaciones, informes de progreso de fabricación, prueba y montaje de equipos, manuales de montaje y funcionamiento, protocolos de pruebas, instrucciones de mantenimiento, etc., según los requisitos incluidos en el Proyecto de Construcción. En particular, el Contratista entregará a la Dirección de Obra dos ejemplares en el formato que indique la Dirección de Obra, de todos los libros, manuales y folletos de instrucciones de operación y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto sea posible y siempre antes de la Recepción de las Obras.

Artículo 2.3.4 Automatización

La Dirección de Obra decidirá quién realiza la programación de los autómatas, Canal de Isabel II o el Contratista. En el caso de que sea realizada por Canal de Isabel II, el Contratista de las obras deberá elaborar y hacer entrega de la documentación necesaria para la programación, la cual deberá ser aceptada por Canal de Isabel II.

Canal de Isabel II sólo será responsable de la correcta programación de los autómatas en función de la documentación que haya facilitado el Contratista y que debe ajustarse a la siguiente relación:

- Relación de Entradas / Salidas tanto Digitales como Analógicas.
- Relación de alarmas (genéricas y críticas) de la instalación, con recomendación de cuales se deberían transmitir al Centro Principal de Control.
- Planos eléctricos de señales a PLC.
- Planos eléctricos de mando.
- Definición funcional de la instalación, con explicación tanto del funcionamiento en modo Manual como Automático, con definición de las parametrizaciones que fueran necesarias, así como los posibles enclavamientos a tener en cuenta para el funcionamiento.
- Planos y diagramas del proceso con especificación de los puntos a controlar o visualizar.
- Si existen equipos sobre los que se deban realizar actuaciones más complejas o sobre los que exista una comunicación para realizar ajustes o recogida de información, el Contratista deberá suministrar manuales o especificaciones de la información necesaria para el proceso y dónde se encuentra. Estos equipos podrían ser entre otros:
  - Variadores para arranque de Motores, tanto en modo directo como por comunicaciones.
  - Analizadores de red, tanto en modo directo como por comunicaciones.
  - Equipos de medida con funcionamiento por comunicaciones.
- Rango y tipo de medida para las distintas señales analógicas del proceso.
- En general, cualquier documentación o información que sea requerida por la Dirección de Obra.

Artículo 2.3.5 Pruebas y ensayos previos a la recepción

Previamente a la Recepción de las Obras se realizarán las Pruebas de Reconocimiento establecidas en el programa de pruebas propuesto por el contratista. Las Pruebas de Reconocimiento se realizarán, de acuerdo con el establecido en el presente Pliego y, en su defecto, en función de las normas relacionadas en el capítulo de "LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN" del mismo. El programa de pruebas propuesto por el contratista estipulará cuales deben realizarse en taller, en obra o en laboratorio, así como las pruebas de sistemas que comprendan varios equipos y que deban realizarse después de la instalación de los mismos.

Los gastos originados por el desarrollo de las pruebas y ensayos previos a la recepción correrán a cargo del Contratista.

Las Pruebas de Reconocimiento verificadas durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el simple antecedente para la Recepción de las Obras. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, que de cualquier forma se realice en el curso de las obras y antes de su Recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer deficiencias, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de la Recepción.

En el caso de obras que incluyan instalación de equipos mecánicos, eléctricos y/o de automatización y control se desarrollará un periodo de pruebas de funcionamiento. Las pruebas de funcionamiento comenzarán cuando todos los equipos que forman parte de las obras estén instalados y en condiciones de iniciar su funcionamiento y finalizará cuando las instalaciones puedan funcionar en modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio. Durante esta fase podrán realizarse comprobaciones de cotas de lámina de agua, pruebas de señales, pruebas de secuencias parciales, así como una prueba general de funcionamiento de la totalidad de las instalaciones construidas.

La Prueba General de Funcionamiento se realizará antes de la Recepción de las obras y se considerará satisfactoria cuando todos los sistemas mecánicos, eléctricos, instrumentación, automatización y supervisión funcionen correctamente en condiciones de trabajo reales durante el periodo estipulado.

El Contratista deberá avisar la fecha de la realización de las pruebas a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que pueda estar presente en todas las pruebas y ensayos de materiales, mecanismos y obra ejecutada, establecidas en el programa de pruebas. Las pruebas especializadas deberán confiarse a laboratorios acreditados, independientes del Contratista, salvo decisión en contra de la Dirección de Obra.

No se procederá al empleo de los materiales sin que estos sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, previa realización de las pruebas y ensayos previstos.

El resultado negativo de las pruebas a que se refiere el presente apartado dará lugar a la reiteración de las mismas tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección de Obra y en los lugares elegidos por ésta, hasta comprobar si la prueba negativa afecta a una zona parcial susceptible de reparación o refleja defecto de conjunto que motive la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

Artículo 2.3.6 Actas de Pruebas

De los ensayos y pruebas de materiales, aparatos, obras ejecutadas, y de puesta a punto de los diferentes sistemas y subsistemas, se levantarán Actas que servirán de antecedentes para la recepción de las obras.

Artículo 2.3.7 Pruebas de rendimiento

Durante el Periodo de Garantía se podrá llevar a cabo un completo programa de pruebas, que servirá como base para la comprobación del cumplimiento de las condiciones que se exigen a las instalaciones y a sus diversos elementos, y en su caso, al establecimiento de fianzas especiales.

Los gastos a que den lugar las pruebas que se establecen durante el periodo de garantía, serán de cuenta del contratista.

En las instalaciones de bombeo se realizarán también, pruebas de consumo de energía mediante el establecimiento de estados de consumo mensual, según lectura de los contadores correspondientes a las distintas partes de la instalación.

De igual forma, en todas las instalaciones caracterizadas por un alto consumo energético (minicentrales eléctricas, instalaciones de cogeneración, etc.) se realizarán pruebas de consumo de energía.

Si los consumos globales hallados no coincidieran con los que deben corresponder al tiempo de funcionamiento de las distintas máquinas, según los datos de los aparatos registradores y los partes de explotación, se investigará la causa de las deficiencias comprobándose directamente los rendimientos de aquellas máquinas, y se procederá a su sustitución o reparación o la aplicación de sanciones cuando haya lugar.

Artículo 2.3.8 Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego

Los materiales y unidades cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

CAPÍTULO 3 PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES

Se procederá a la identificación de riesgos y al establecimiento de las medidas y condiciones de ejecución necesarias con el objeto de asegurar la protección medioambiental del entorno de las obras.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista deberá elaborar a su cargo, incluido en el Plan de Vigilancia Ambiental, un informe que recoja el inventario de los árboles afectados por la obra, indicando la especie afectada y su antigüedad.

Se deberá evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cultivos, montes y en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producir la ejecución de las obras, explotación de canteras, talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran localizados en terrenos de la propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

En general, se seguirá lo marcado como medidas protectoras y correctoras del impacto ambiental en el Estudio de Impacto Ambiental, documento que además contendrá los aspectos referentes a descripción general del proyecto, alternativas estudiadas, justificación de la solución adoptada, evaluación de los efectos ambientales, programa de vigilancia ambiental y un resumen comprensible del mismo.

Además, en el caso de que exista Declaración de Impacto Ambiental, o Condicionado Ambiental, el Contratista estará obligado a ejecutar su contenido.

En particular se procederá a tomar las medidas necesarias para:

- Evitar la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de movimiento de tierras y transporte.
- Evitar la contaminación acústica derivada de la utilización de maquinaria de forma que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a las mismas.
- Proteger la calidad de las aguas continentales evitando los derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes y aguas residuales.
- Proteger el suelo, la fauna y flora.
- Reducir la generación y peligrosidad de residuos y proceder a la gestión correcta de los mismos.

CAPÍTULO 4 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación, en las obras regidas por este PPT, las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable. Para la aplicación y cumplimiento de las mismas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en ellas, se seguirá el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que haya servido para su aplicación.

Se consideran de obligado cumplimiento las normas técnicas que se encuentren incluidas en reglamentos e instrucciones técnicas nacionales. En el caso de que las normas no estén incluidas en reglamentos e instrucciones nacionales, podrán considerarse normas equivalentes a las aquí mencionadas.

Legislación Administrativa y de Contratación

- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga le Directiva 89/106/CEE del Consejo (DOUE núm. 88, de 4 de abril de 2011) y sus posteriores modificaciones.
- Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de Medidas Urgentes para el Impulso de la Actividad Económica y la Modernización de la Administración de la Comunidad de Madrid. Capítulo II, Artículo 5. Modificación de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 304, de 22 de diciembre de 2022 y BOE núm. 68, de 21 de marzo de 2023).
- Real Decreto-Ley 3/2020, de 4 de febrero, de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores; de seguros privados; de planes y fondos de pensiones; del ámbito tributario y de litigios fiscales. Libro Primero: Transposición de la Directiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y la Directiva 2014/23/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la adjudicación de contratos de concesión (BOE núm. 31, de 5 de febrero de 2020).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (BOE núm. 272, de 9 de noviembre de 2017).
- Ley 6/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 309, de 30 de diciembre de 2013 y BOE núm. 74, de 26 de marzo de 2014).
- Ley 9/2010, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y Racionalización del Sector Público (BOCM núm. 310, de 29 de diciembre de 2010. Corrección de errores: BOCM núm. 47, de 25 de febrero y núm. 89, de 15 de abril de 2011 y BOE núm. 118, de 18 de mayo de 2011).

- Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 310, de 30 de diciembre de 2008 y BOE núm. 66, de 18 de marzo de 2009, excepto los artículos 1, 2, 3, 4 y 5 y la disposición transitoria tercera derogados por la Ley 10/2009 de 29 de diciembre (BOCM núm. 308, de 29 de diciembre de 2009).
- Ley 2/2004, de 31 de mayo de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 129, de 1 de junio de 2004 y BOE núm. 162, de 06 de julio de 2004), incluyendo las modificaciones efectuadas por la Ley 5/2004 de 28 de diciembre (BOCM núm. 310, de 30 de diciembre de 2004), la Ley 10/2009 de 23 de diciembre (BOCM núm. 308, de 29 de diciembre de 2009) y la Ley 4/2014 de 22 de diciembre (BOCM núm. 309, de 29 de diciembre de 2014).
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 177, de 27 de julio de 2001 y BOE núm. 245, de 12 de octubre de 2001).

Legislación Medioambiental

- Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 97, de 24 de abril de 2024 y BOE núm. 176, de 22 de julio de 2024).
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro (BOE núm. 9, de 11 de enero de 2023).
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro (BOE núm. 35, de 10 de febrero de 2023).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOE núm. 85, de 9 de abril de 2022).
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis (BOE núm. 148, de 22 de junio de 2022).
- Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (versión refundida) (DOUE núm. 435, de 23 de diciembre de 2020).
- Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, por el que se regulan y flexibilizan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones de la Unión Europea en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios y se regulan actividades excluidas de su ámbito de aplicación.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de

diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano (BOE núm. 185, de 1 de agosto de 2018).

- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron (BOE núm. 254, de 21 de octubre de 2017).
- Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA) (BOCM núm. 136, de 9 de junio de 2017).
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (BOE núm. 370, de 30 de diciembre de 2014).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental (BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013).
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 70, de 22 de marzo de 2012).
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 186, de 7 de agosto de 2009).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38, de 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas (BOE núm. 294, de 8 de diciembre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE núm. 275, de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE núm. 86, de 11 de abril de 2006).
- Ley 8/2005, de 26 de diciembre de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 312, de 31 de diciembre de 2005 y BOE núm. 52 de 2 de marzo de 2006).
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 154, de 1 de julio de 2002 y BOE núm. 176, de 24 de julio de 2002).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, del 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, y posteriores modificaciones (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001).
- Ley 8/1998 de 15 de junio de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 147 de 23 de junio de 1998 y BOE núm. 206, de 28 de agosto de 1998) y todas las leyes y reglamentos vigentes sobre vías pecuarias.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 1995).

Legislación de Obras Hidráulicas

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (BOE núm. 228, de 23 de septiembre de 1986).
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (BOE núm. 236, de 2 de octubre de 1974).

Legislación de estructuras, edificación e instalaciones industriales

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE núm.190, de 10 de agosto de 2021).
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 2021).
- Resolución de 15 de marzo de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 2021).
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 256, de 24 de octubre de 2019).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE núm. 176, de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE núm. 139, de 12 de junio de 2017).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE núm. 54, de 4 de marzo de 2017).
- Orden de 23 de marzo de 2016, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece el procedimiento para la puesta en servicio e inspección de las instalaciones de Equipos a Presión (BOCM núm. 101, de 29 de abril de 2016 y corrección de errores en BOCM núm. 20, de 24 de enero de 2017).
- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples (BOE núm. 70, de 22 de marzo de 2016).

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE núm. 153, de 25 de junio de 2016).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión (BOE núm. 210, de 2 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014), incluyendo las modificaciones efectuadas por Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021), el Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (BOE núm. 101, de 28 de abril de 2021) y Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE núm. 172, de 20 de junio de 2020).
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 120, de 22 de mayo de 2014).
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lo establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior (BOCM núm. 307, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 89, de 13 de abril de 2013).
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE núm. 67, de 18 de marzo de 2010).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 298, de 11 de diciembre de 2009).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008).
- Orden 688/2008, de 29 de febrero, de la Consejería de Economía y Consumo, por la que se modifica la Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones térmicas no industriales en los edificios,

conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero (BOCM núm. 66, de 18 de marzo de 2008).

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE núm. 207, de 29 de agosto de 2007).
- Orden 1415/2007, de 16 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 639/2006, de 22 de marzo, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM núm. 169, de 18 de julio de 2007).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE núm. 211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010), así como posteriores modificaciones.
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM núm. 97, de 25 de abril de 2006), así como sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 2006).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM núm. 226, de 22 de septiembre de 2005).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (BOE núm. 303, de 17 de diciembre de 2004), y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural (BOE núm. 313, de 31 de diciembre de 2002), así como sus posteriores modificaciones y ampliaciones.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) (BOE núm. 244, de 11 de octubre de 2002).
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos (BOE de 8 de octubre de 1998).
- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas (BOCM núm. 152, de 29 de junio de 1993 y BOE núm. 203, de 25 de agosto de 1993).

- Real Decreto 1085/1992, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la actividad de distribución de gases licuados del petróleo, en desarrollo de la Ley 15/1992, de 5 de junio, sobre medidas urgentes para la progresiva adaptación del sector petrolero al marco comunitario (BOE núm. 243, de 9 de octubre de 1992).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE de 23 de julio de 1992).
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la edificación, NTE (BOE núm. 13, de 15 de enero de 1973).

Legislación de carreteras y viales

- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE núm. 124, de 22 de mayo de 2018).
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario (BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario (BOE núm. 315, de 31 de diciembre de 2004).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE núm. 228, de 23 de septiembre de 1994).
- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 87, 14 de abril de 1993).
- Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 68, de 21 de marzo de 1991 y BOE núm. 127, de 28 de mayo de 1991).
- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975), con sus modificaciones posteriores.
- Instrucción de Carreteras, y sus diferentes normas. Concretamente:
    - Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 55, de 4 de marzo de 2016).
    - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma instrucción 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE núm. 297, de 12 de diciembre de 2003).
    - Orden FOM de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 1987).

Legislación eléctrica

- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 1, de 1 de enero de 2020).
- Resolución de 5 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 65, de 18 de marzo de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014), incluyendo las modificaciones efectuadas por Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021), el Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (BOE núm. 101, de 28 de abril de 2021) y Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE núm. 172, de 20 de junio de 2020).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 312, de 30 de diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión" (BOCM núm. 283, de 28 de noviembre de 2013).
- Orden de 31 de enero de 2011, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 49, de 28 de febrero de 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (BOE núm. 295 de 08 de diciembre de 2011), y modificaciones posteriores.
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 243, de 11 de octubre de 2010 y corrección de errores en BOCM núm. 247, de 15 de octubre de 2010).

- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE núm. 279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE núm. 68, de 19 de marzo de 2008), así como las modificaciones y ampliaciones del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010), del Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE núm.172, de 20 de junio de 2020) del Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (BOE núm. 101, de 28 de abril de 2021) y del Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021) .
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2007).
- Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión (BOCM núm. 249, de 18 de octubre de 2003).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, así como en el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, en el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo y en el Real Decreto 298/2021, de 27 de abril.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 61, de 13 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000) y Reales Decretos posteriores que complementan, modifican y/o derogan sus artículos.
- Decreto 40/1998, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna (BOCM núm. 71, de 25 de marzo de 1998).
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM núm. 255, de 27 de octubre de 1997).
- Normas UNESA sobre dimensionamiento de redes de tierra de centros de transformación de tercera categoría.
- Normativa y especificaciones particulares de las compañías suministradoras de energía eléctrica.

Legislación de Seguridad y Salud

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE núm. 71, de 23 de marzo de 2010).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE núm. 60, de 11 de marzo de 2006).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE núm. 298, del 13 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE núm. 145, de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE núm. 148, de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE núm. 104, de 1 de mayo de 2001) y modificaciones del Real Decreto 598/2015, de 3 de julio (BOE núm. 159, de 4 de julio de 2015).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997) y Reales Decretos posteriores que modifican, añaden y/o derogan alguno de sus artículos.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997), así como las modificaciones incluidas en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE núm. 274, de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE núm. 124, de 24 de mayo de 1997), así como las modificaciones de los Anexos incluidas en la Orden TES/1180/2020, de 4 de diciembre (BOE núm. 322, de 10 de diciembre de 2020), y en la Orden TES/1287/2021, de 22 de noviembre (BOE núm. 282, de 25 de noviembre de 2021).

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997), y modificaciones posteriores del Real Decreto 598/2015, de 3 de julio (BOE núm. 159, de 4 de julio de 2015).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997), así como las modificaciones incluidas en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE núm. 274, de 13 de noviembre de 2004).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE núm. 269, de 10 de noviembre de 1995), y las leyes posteriores que la modifican y complementan.

Normativa de Canal Isabel II

- Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II. Versión 4. 2021 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para Redes de Reutilización del Canal de Isabel II. Versión 2. 2020 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II. Versión 3. 2020 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación Técnica de Acometidas de Agua para Consumo Humano. Versión 4. 2018 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de compuerta. Versión 2012 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de mariposa. Versión 2013 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de aeración. Versión 2. 2015 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de tubos de fundición dúctil para agua de consumo humano. Criterios de homologación. Versión 2_2022 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de racores y accesorios de fundición dúctil. Versión 1_2022.
- Especificación técnica de dispositivos de cierre. Versión 2_2022 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificaciones técnicas sobre la instalación y recepción de tendidos de fibra óptica para Canal de Isabel II, S.A. Versión 2021 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.

Otra documentación de referencia

- Guía técnica sobre Depósitos para Abastecimiento de agua potable. CEDEX. 2009.

- Guía técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano. CEDEX. 2007.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2006.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (IET). Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid 2007.
- Recomendaciones del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa.
- Manual de ATHA sobre cálculo, diseño e instalación de tubos de hormigón armado.

Normas técnicas

- **Normas UNE**

UNE 7074:1954	Determinación de la adherencia y de la coherencia de los materiales bituminosos.
UNE 21123-2:2017	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
UNE 21428-1:2021	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 36094:1997	Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
UNE 36831:1997	Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
UNE 38001:2019	Clasificación y designación de las aleaciones ligeras.
UNE 38002:2016	Definición y designación de los estados de tratamiento de las aleaciones ligeras.
UNE 53394:2018 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
UNE 56801:2008	Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación.
UNE 56803:2000	Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.
UNE 80305:2012	Cementos blancos.
UNE 83951:2008	Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras.
UNE 102042:2023	Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo.

UNE 103105:1993	Determinación de la densidad mínima de una arena.
UNE 103106:1993	Determinación de la densidad máxima de una arena por el método del apisonado.
UNE 103109:2022	Método de ensayo para determinar el índice "equivalente de arena" de un suelo.
UNE 103201:2019	Determinación cuantitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103202:2019	Determinación cualitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103204:2019	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103500:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103502:1995	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
UNE 103503:1995	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.
UNE 103900:2013	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.
UNE 104281-3-2:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Contenido de agua.
UNE 104281-3-3:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Viscosidad saybolt furol.
UNE 127339:2022	Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.
UNE 127340:2006	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.
UNE 127916:2020	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.
UNE 127917:2021	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón armado y de hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.
UNE 136029:2019	Piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería. Ensayo de eflorescencia.
UNE 146403:2018	Determinación de los terrones de arcilla y otras partículas deleznables en los áridos para la fabricación de morteros y hormigones.

UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 318001:2017	Equipos para riego. Aspersores. Requisitos generales y métodos de ensayo.

- **Normas UNE-EN**

UNE-EN 124-1:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1. Definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.
UNE-EN 124-2:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición.
UNE-EN 124-3:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 3: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de acero o aleación de aluminio.
UNE-EN 124-4:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 4: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de hormigón armado.
UNE-EN 124-5:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 5: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de materiales compuestos.
UNE-EN 124-6:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 6: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de polipropileno (PP), polietileno (PE) o poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
UNE-EN 295-1:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 295-2:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 2: Evaluación de la conformidad y muestreo.
UNE-EN 295-3:2012	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 3: Métodos de ensayo.
UNE-EN 295-4:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 4: Requisitos para adaptadores, conectores y uniones flexibles.
UNE-EN 295-5:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento.

	Parte 5: Requisitos para tuberías perforadas y sus accesorios.
UNE-EN 295-6:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 6: Requisitos para los componentes de las bocas de hombre y cámaras de inspección.
UNE-EN 295-7:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 7: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca.
UNE-EN 459-1:2016	Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 459-2:2022	Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 459-3:2016	Cales para la construcción. Parte 3: Evaluación de la conformidad.
UNE-EN 520:2005+A1:2010	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 545:2011	Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 598:2008+A1:2009	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 639:1995	Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 641:1995	Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 642:1995	Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativas al acero de pretensar para tubos.
UNE-EN 681-1:1996 UNE-EN 681-1/A1:1999 UNE-EN 681-1/AC:2002 UNE-EN 681-1/A2:2002 UNE-EN 681-1:1996/A3:2006	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
UNE-EN 681-2:2001 UNE-EN 681-2/A1:2002 UNE-EN 681-2:2001/A2:2006	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.
UNE-EN 681-4:2001 UNE-EN 681-4/A1:2002 UNE-EN 681-4:2001/A2:2006	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanqueidad de poliuretano moldeado.

UNE-EN 736-1:2019	Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
UNE-EN 771-3:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN 772-1:2011+A1:2016	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 772-11:2011	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, de hormigón, hormigón celular curado en autoclave, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.
UNE-EN 772-22:2021	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 22: Determinación de la resistencia al hielo/deshielo de las piezas para fábrica de albañilería de arcilla.
UNE-EN 805:2000	Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
UNE-EN 809:1999+A1:2010	Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad.
UNE-EN 933-1:2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-5:2023	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de partículas trituradas en áridos naturales gruesos y todo en uno.
UNE-EN 951:1999	Hojas de puerta. Método de medida de la altura, anchura, espesor y escuadría.
UNE-EN 952:2000	Hojas de puerta. Planitud general y local. Método de medida.
UNE-EN 993-1:2018	Métodos de ensayo para productos refractarios conformados densos. Parte 1: Determinación de la densidad aparente, de la porosidad abierta y de la porosidad total.
UNE-EN 993-5:2018	Métodos de ensayo para productos refractarios conformados densos. Parte 5: Determinación de la resistencia a la compresión en frío.
UNE-EN 998-1:2018	Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.

UNE-EN 1074-1:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1074-2:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
UNE-EN 1074-3:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 3: Válvulas antirretorno.
UNE-EN 1074-4:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadoras y ventosas.
UNE-EN 1074-5:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control.
UNE-EN 1092-1:2019	Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.
UNE-EN 1097-2:2021	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-7:2009	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 7: Determinación de la densidad real del filler. Método del picnómetro.
UNE-EN 1097-8:2021	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1121:2000	Puertas. Comportamiento entre dos climas diferentes. Método de ensayo.
UNE-EN 1338:2004 UNE-EN 1338:2004/AC:2006	Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1339:2004 UNE-EN 1339:2004/AC:2006	Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1340:2004 UNE-EN 1340:2004 ERRATUM:2007	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN 1341:2013	Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1342:2013	Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1343:2013	Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1363-2:2000	Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
UNE-EN 1412:2017	Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica.
UNE-EN 1536:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados.
UNE-EN 1538:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
UNE-EN 1563:2019	Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
UNE-EN 1610:2016	Construcción y ensayos de desagües y redes de alcantarillado.
UNE-EN 1916:2008	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
UNE-EN 1917:2008	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
UNE-EN 1925:1999	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.
UNE-EN 1926:2007	Métodos de ensayo para la piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.
UNE-EN 1982:2018	Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas.
UNE-EN 10020:2001	Definición y clasificación de los tipos de acero.
UNE-EN 10025-1:2006	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2020	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10028-1:2017	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE-EN 10028-2:2017	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas.
UNE-EN 10080:2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
UNE-EN 10088-1:2015	Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.

UNE-EN 10210-1:2007	Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10210-2:2020	Perfiles huecos de acero acabados en caliente para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil.
UNE-EN 10217-7:2021	Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10219-1:2007	Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-2:2019	Perfiles huecos de acero soldados conformados en frío para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil.
UNE-EN 10224:2003 UNE-EN 10224:2003/A1:2006	Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10311:2006	Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.
UNE-EN 12165:2017	Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos de forja.
UNE-EN 12201-1:2024	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12350-2:2020	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
UNE-EN 12371:2011	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.
UNE-EN 12372:2022	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la flexión bajo carga concentrada.
UNE-EN 12390-1:2022	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, dimensiones y otras características de las probetas y moldes.
UNE-EN 12390-3:2020	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12407:2020	Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.

UNE-EN 12592:2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.
UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021	Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros.
UNE-EN 12697-34:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 34: Ensayo Marshall.
UNE-EN 12699:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
UNE-EN 12794:2006+A1:2008 UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009	Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
UNE-EN 12842:2013	Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12849:2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 13043:2003	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.
UNE-EN 13101:2003	Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad.
UNE-EN 13279-1:2009	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 13279-2:2014	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 13286-2:2011 UNE-EN 13286-2:2011/AC:2012	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.
UNE-EN 13286-41:2022	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13331-1:2002	Sistemas de entibación de zanjas. Parte 1. Especificaciones de producto.
UNE-EN 13331-2:2002	Sistemas de entibación de zanjas. Parte 2: Evaluación por cálculo o por ensayo.
UNE-EN 13369:2024	Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón.

UNE-EN 13476-1:2018	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Requisitos generales y características de funcionamiento.
UNE-EN 13589:2019	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
UNE-EN 13598-1:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas.
UNE-EN 13706-1:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 1: Designación.
UNE-EN 13706-2:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 2: Métodos de ensayo y requisitos generales.
UNE-EN 13706-3:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 3: Requisitos específicos.
UNE-EN 13748-1:2005	Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.
UNE-EN 14157:2018	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.
UNE-EN 14199:2019	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Micropilotes.
UNE-EN 14231:2004	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.
UNE-EN 14246:2007	Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 14396:2004	Escaleras fijas para pozos de registro.
UNE-EN 14411:2016	Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, y marcado.
UNE-EN 14844:2007+A2:2012	Productos prefabricados de hormigón. Marcos.
UNE-EN 15189:2008	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 17176-1:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 17176-2:2019+A1:2023	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 2: Tubos.
UNE-CEN/TS 17176-3:2022 EX	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN 17176-5:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
UNE-CEN/TS 17176-7:2020	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 7: Evaluación de la conformidad.
UNE-EN 50575:2015	Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-EN 60034-1:2011	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento.
UNE-EN IEC 60034-14:2018	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración. (IEC 60034-14:2003/A1:2007).
UNE-EN 60034-30-1:2014	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30-1: Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE).
UNE-EN 60076	Transformadores de potencia.
UNE-EN 60931-1:1997	Condensadores de potencia no autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 kV. Parte 1: Generalidades. Características de funcionamiento, ensayos y valores nominales. Requisitos de seguridad. Guía de instalación y explotación.

UNE-EN 60931-2:1997	Condensadores de potencia no autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 kV. Parte 2: Ensayos de envejecimientoy destrucción.
UNE-EN IEC 61000-6-1:2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
UNE-EN 61439-1:2012	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas Generales.
UNE-EN 62271-200:2012 UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

- **Normas UNE-EN ISO**

UNE-EN ISO 527-1:2020	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales. (ISO 527-1:2019).
UNE-EN ISO 898-1:2015	Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2013).
UNE-EN ISO 1183-2:2019	Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 2: Método de la columna por gradiente de densidades (ISO 1183-2:2019).
UNE-EN ISO 1461:2023	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2022).
UNE-EN ISO 2409:2021	Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado. (ISO 2409:2020).
UNE-EN ISO 3452-1:2022	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2021).
UNE-EN ISO 3452-2:2022	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 2: Ensayo de productos penetrantes. (ISO 3452-2:2021).
UNE-EN ISO 4892-2:2014	Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Lámparas de arco de xenón. (ISO 4892-2:2013).
UNE-EN ISO 7010:2020	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. (ISO 7010:2019, Versión corregida 2020-06).

UNE-EN ISO 8501-1:2008	Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
UNE-EN ISO 9606-1:2017	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros (ISO 9606-1:2012 incluido Cor 1:2012 y Cor 2:2013).
UNE-EN ISO 9906:2012	Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3 (ISO 9906:2012).
UNE-EN ISO 10077-1:2020	Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 1: Generalidades (ISO 10077-1:2017, Versión corregida 2020-02).
UNE-EN ISO 10077-2:2020	Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 2: Método numérico para los marcos (ISO 10077-2:2017).
UNE-EN ISO 10675-1:2022	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones (ISO 10675-1:2021).
UNE-EN ISO 10684:2006 UNE-EN ISO 10684:2006/AC:2009	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004 e ISO 10684:2004/Cor 1:2008)
UNE-EN ISO 12100:2012	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo (ISO 12100:2010).
UNE-EN ISO 12944-5:2020	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores. (ISO 12944-5:2019).
UNE-EN ISO 13577-2:2023	Hornos industriales y equipos de procesamiento asociados. Seguridad. Parte 2: Combustión y sistemas de manejo de combustibles (ISO 13577-2:2023).
UNE-EN ISO 15607:2020	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales (ISO 15607:2019).
UNE-EN ISO 17892-1:2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad (ISO 17892-1:2014).
UNE-EN ISO 17892-4:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 4: Determinación de la distribución granulométrica (ISO 17892-4:2016).

UNE-EN ISO 17892-7:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 7: Ensayo de compresión no confinada. (ISO 17892-7:2017).
UNE-EN ISO 17892-12:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico. (ISO 17892-12:2018).
UNE-EN ISO 23856:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). (ISO 23856:2021).

- **Normas UNE-ISO**

UNE-ISO 8026:2012	Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo.

- Normas ISO

ISO 161-1:2018	Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids. Nominal outside diameters and nominal pressures. Part 1: Metric series.
ISO 2531:2009	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications.
ISO 4200:1991	Plain end steel tubes, welded and seamless - General tables of dimensions and masses per unit length.
ISO 8180:2020	Ductile iron pipelines - Polyethylene sleeving for site application.

- Otras normas técnicas

AWWA C210-15	Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
AWWA C222-18	Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
AWWA M45. Ed3:2014	Fiberglass pipe design.
DIN 30670:2012-04	Polyethylene coatings on steel pipes and fittings. Requirements and testing.
BS 8007:1987	Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.

CAPÍTULO 5 OBRA CIVIL

SUBCAPÍTULO 5.1 Movimientos de tierras y drenajes

Artículo 5.1.1 Despeje-desbroce terreno y retirada de tierra vegetal

i) Ejecución

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas durante la obra, procediendo a su mantenimiento según el condicionado ambiental.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan las menores molestias posibles a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El área a desbrozar será aprobada por la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

La medición del despeje y desbroce se hará por los metros cuadrados (m^2) de superficie despejada y desbrozada a satisfacción de la Dirección de Obra, en las áreas ordenadas por ella y cuando dichas áreas correspondan a zonas ocupadas por las estructuras permanentes de las obras. No se hará, por tanto, medida ni, consecuentemente, abono por el despeje y desbroce en las áreas de préstamo o canteras, instalaciones del Contratista para acopio, oficinas, etc. Está incluido en el precio el transporte interior en obra, así como la carga, transporte y tratamiento de los residuos vegetales en planta autorizada.

Una vez terminadas las obras, será imprescindible devolver la tierra vegetal al lugar donde se sacó, dejando las parcelas en idéntica situación al estado original de las mismas, incluso su reposición en la zona con nivelación final y reconstrucción de bancales. Todas estas operaciones se consideran incluidas en el precio de la retirada de tierra vegetal.

Adicionalmente, la tala de arbolado se abonará por unidad (Ud) e incluirá el troceado y apilado del mismo, así como el destoconado, carga, transporte y tratamiento de los residuos vegetales en planta autorizada, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.2 Demoliciones

Se define como demolición la operación de derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como firmes, acequias, edificios, fábricas de cualquier tipo u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de las obras. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de las construcciones.
- Retirada de materiales resultantes a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, o a su lugar de empleo, así como su acopio definitivo o provisional.

i) Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

En función de la entidad de los elementos a demoler la Dirección de Obra podrá reducir, a su juicio, el contenido del estudio a realizar. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de gestión de residuos.

ii) Ejecución

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte la Dirección de Obra. En el caso de que sea necesario conservar intactos algunos elementos para su aprovechamiento posterior, estos serán designados por la Dirección de Obra, así como las condiciones de transporte y acopio de los mismos. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a las conducciones eléctricas y de gas que estén enterradas.

La profundidad de la demolición será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o de la Dirección de Obra. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios que se dispongan y de las condiciones de transporte.

La gestión del material demolido se efectuará según lo recogido en el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos, o, en su defecto, según la legislación vigente.

La demolición de elementos de fibrocemento se llevará a cabo siguiendo la legislación vigente (*Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*).

iii) Medición y abono

Las demoliciones de cimentaciones, muros, soleras y edificaciones se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de demoliciones de tapias, cercas y cubiertas, así como para el levantamiento de solados, adoquines, aceras, etc., la medición se realizará por metros cuadrados (m^2) de superficie levantada, y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El levantado de firme se medirá por metros cúbicos (m^3) considerando el espesor del firme que se vaya a reponer y que haya sido definido en el proyecto de construcción. Se diferenciará para su abono si la base es de material granular u hormigón, para cada caso se aplicarán los precios que correspondan de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. Ambos se medirán sobre perfil.

Las demoliciones de bordillos y alambradas se medirán por metros (m) de elemento levantado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La demolición de colector de saneamiento se medirá por metros (m) de elemento retirado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dichos precios no se consideran incluidos: la selección y separación de escombros, el acopio temporal, la carga y transporte a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, ni los cánones de gestión o vertido. Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El volumen de colector se descontará del volumen del perfil en la excavación en zanja.

Artículo 5.1.3 Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras (excavaciones a cielo abierto)

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse las obras, así como las zonas de préstamos.

i) Ejecución

La ejecución de este tipo de excavación deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 320.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

ii) Control de calidad

Las obras de excavación se ajustarán a las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los planos de Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a diez centímetros (10 cm) respecto de las superficies teóricas. La superficie deberá quedar perfectamente saneada.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones establecidas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se admitirán tolerancias por defecto en las excavaciones para la explanación y emplazamiento de las obras.

iii) Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros y todas las operaciones necesarias, excepto agotamientos, y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

La Dirección de Obra podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de Obra.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto

En dichos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Tampoco se considera incluido en el precio, el refino, nivelación y apisonado de explanada, aspectos que se medirán por metro cuadrado (m^2) de explanada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto

Artículo 5.1.4 Excavaciones en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno

i) Ejecución

La ejecución de excavaciones en zanjas y pozos se ajustará a las prescripciones establecidas en el artículo 321.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La excavación se hará de manera que se minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. La pendiente de la zanja será, la indicada en el Proyecto.

El fondo de las zanjas deberá tener una capacidad portante superior a cinco Newton por centímetro cuadrado (5 N/cm^2). En caso contrario, la Dirección de Obra podrá solicitar la mejora del terreno mediante técnicas de sustitución o modificación. Para la sustitución, se procederá a retirar el material inadecuado y a la colocación de material seleccionado, como arena, grava o zahorra, de tamaño máximo treinta milímetros (30 mm).

Para la modificación o consolidación del terreno se añadirá material seleccionado al suelo original, tales como zahorras, arenas y otros materiales inertes con un tamaño máximo de árido de treinta milímetros (30 mm) y se procederá a su compactación.

El Contratista deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el relleno total de la excavación o pozo, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran originarse y los rellenos consiguientes.

La Dirección de Obra podrá paralizar las obras en caso de que no se estén llevando a cabo las medidas adecuadas de sostenimiento para evitar desprendimientos innecesarios.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique la Dirección de Obra. Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, deberán ser aprobados, en cada caso, por la Dirección de Obra.

Los productos de excavación aprovechables para el relleno posterior de la excavación se depositarán en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta de ancho igual o superior a un metro y medio (1,5 m).

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin el previo reconocimiento de las mismas y la autorización de la Dirección de Obra.

ii) Control de calidad

Las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos del Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección de Obra.

iii) Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanja se abonarán, en función de los medios empleados aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.Las excavaciones en pozo se abonarán, en función de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Igualmente, en el precio no se consideran incluidos el refino, la nivelación, apisonado, protección y estabilización de taludes, las entibaciones, los agotamientos necesarios, ni la compactación del fondo de la zanja. Estos aspectos se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización de la Dirección de Obra y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del Contratista por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por la Dirección de Obra, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor del Contratista sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

Artículo 5.1.5 Excavaciones en zanjas y pozos por medios especiales

i) Ejecución

Serán de aplicación los criterios establecidos en el apartado 5.1.4. i).

Se consideran medios especiales para la excavación de zanjas y pozos, medios mecánicos no convencionales (entendiéndose por medios convencionales retroexcavadora, martillo rompedor, rozadora o escarificadora).

La Dirección de Obra deberá aprobar previamente su uso, y podrá solicitar la aplicación uso de un método de excavación por medios especiales diferente al que se esté usando o se prevea utilizar, en el caso de que lo considere necesario.

ii) Control de calidad

Serán de aplicación los criterios establecidos en el apartado 5.1.4. ii).

iii) Medición y abono

La excavación en zanjas y pozos por medios especiales se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanjas y pozos por medios especiales se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En este precio no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, lugar de acopio para posterior procesado, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Igualmente, en el precio no se consideran incluidos el refino, la nivelación, apisonado, protección y estabilización de taludes, las entibaciones, los agotamientos necesarios, ni la compactación del fondo de la zanja. Estos aspectos se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por la Dirección de Obra, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor del Contratista sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

Artículo 5.1.6 Excavaciones en mina

i) Ejecución

La excavación en mina podrá realizarse por medios manuales, medios mecánicos, escarificado o martillo rompedor, con rozadora o con voladura, según las características del terreno.

En aquellos casos, en que el volumen a excavar sea pequeño o bien se presenten problemas de accesibilidad de la maquinaria y/o vibraciones que imposibiliten o desaconsejen el uso de explosivos u otros métodos, se realizará la excavación mediante el empleo de cementos expansivos.

Los pozos de ataque de la excavación en mina se abrirán a plomo con el eje de la mina que se haya de ejecutar. Su número y situación será determinado en cada caso en el Proyecto, a la vista de la profundidad de la mina, de la naturaleza de los terrenos y de las circunstancias específicas de la obra (existencia de otras canalizaciones, condiciones especiales de tránsito, etc.).

Los pozos destinados únicamente a la ejecución de las obras, extracción de tierras, bajada de materiales y acceso del personal, deberán tener un diámetro mínimo de un metro. También se podrán aprovechar para esta finalidad, los pozos que formen parte de la obra definitiva, tales como pozos de registro, de acceso definitivo, etc. Estos pozos se ejecutarán con las dimensiones que figuren en los planos.

Una vez abiertos los pozos hasta la profundidad necesaria para alcanzar el nivel de la solera de excavación de la conducción, se procederá al minado de las galerías en el tramo comprendido entre cada uno de los pozos.

Cuando las dimensiones de la galería y las conducciones del terreno no permitan realizar la excavación en mina a sección completa, se procederá a establecer una primera comunicación por medio de una pequeña galería de avance, de dimensiones suficientes para el paso de un operario, que deberá estar situada precisamente en el eje de la futura conducción. La excavación definitiva se realizará por cualquier procedimiento que permita efectuarla con las debidas garantías de buena ejecución y seguridad.

Será de cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías causadas por la ejecución de la excavación en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfonos y otras, que pudieran existir en la zona afectada por las obras. Una vez descubiertas con las debidas precauciones, las citadas conducciones deberán ser sostenidas mediante cables o tablones para evitar su deformación o rotura.

La entibación será completa para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Si se requiere el uso de explosivos para la ejecución de la excavación en mina se cumplirá lo especificado para los mismos en el Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

ii) Medición y abono

Las excavaciones en mina se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El arrastre, elevación y/o descenso de los productos de fábrica, de excavación y demolición se medirán por metros cúbicos de material movilizado por metro de galería (m^3/m) y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.7 Entibaciones

i) Ejecución

En aquellos casos en los que por razones de seguridad se haya definido la entibación de zanjas en proyecto, así como en aquellos en los que se considere necesaria la entibación a juicio de la Dirección de Obra, o en bien en aquellos propuestos por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra, las paredes de las zanjas se deberán proteger en su caso mediante las entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de la excavación. La entibación se realizará conforme a las recomendaciones que figuren en el Anejo Geotécnico y se establezca por el Coordinador de Seguridad y Salud.

El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación será responsabilidad del Contratista, quién deberá presentar los planos y cálculos justificativos de la misma. En cualquier caso, la resistencia del sistema de entibación deberá ser de al menos treinta kilonewton por metro cuadrado (30 kN/m^2).

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibadores), no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal. Asimismo, el sistema de entibación será conforme con las Normas UNE-EN 13331 “Sistemas de entibación de zanjas”, partes 1 y 2.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre seguridad y salud del trabajo relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención de los elementos de sostenimiento y la unión del travesaño al panel, a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

ii) Medición y abono

Las entibaciones se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie entibada.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente realizada. Si entre dos paneles entibados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

El abono de las correspondientes unidades se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de entibación, incluso desentibado, del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.8 Agotamientos

Durante la ejecución de los trabajos se asegurará en todo momento que las excavaciones se llevan a cabo de forma que puedan evacuar el agua del nivel freático o el agua recogida en caso de lluvia. Así mismo, será imprescindible el desvío de caudales existentes cuando se actúe sobre colectores en servicio.

i) Ejecución

El Contratista deberá planificar las excavaciones y explanaciones de forma que el agua de lluvia y/o el agua residual/limpia que discurre por los colectores en los que se está actuando, sea evacuada por gravedad y no afecte a la normal construcción de los distintos elementos de la obra ni a terceros.

En caso de no ser posible evacuar el agua por gravedad, el contratista dispondrá de los equipos de bombeo que sean necesarios para eliminar el agua de la zona de trabajo y no comprometer la seguridad de las excavaciones.

ii) Medición y abono

La medición y abono se hará por metro de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Se incluye en esta unidad el agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro.

Este concepto se abonará por metro de tubería existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass, según se indica en la unidad correspondiente que figure en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de que el contratista precise de realizar más de una vez el by pass para el mismo tramo de colector, sólo se abonará el primer by pass realizado.

En caso de que la Dirección de Obra considere que ha habido negligencia o pasividad, por parte del Contratista, en realizar los movimientos de tierra necesarios para la evacuación de las aguas, se considera a cargo del Contratista el agotamiento de los tajos de obra, cualesquiera que sean los medios necesarios, hasta dejarlos en seco.

Artículo 5.1.9 Camas de apoyo

i) Materiales

Las camas de apoyo serán de material granular o de hormigón.

El material granular a emplear como cama de apoyo será no plástico, exento de materias orgánicas y de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas. No podrán contener más del cero con tres por ciento (0,3 %) de sulfato.

El espesor mínimo será de quince centímetros (15 cm) para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

En el caso de emplear camas de hormigón, el material empleado deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Espesor bajo la generatriz inferior del tubo de quince centímetros (15 cm).
- Resistencia característica no inferior a veinte kilonewton por metro cuadrado (20 kN/m^2).
- Tamaño máximo del árido no mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.

Para la elección del tipo de cama de apoyo se tendrán en cuenta aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de uniones, la naturaleza del terreno, etc.

ii) Ejecución

Las camas granulares se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acuñados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

En ambas etapas los rellenos se efectuarán por capas del orden de siete a diez centímetros (7 a 10 cm) compactadas mecánicamente. Los grados de compactación serán tales que la densidad resulte como mínimo el noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del ensayo Próctor modificado o bien, el setenta por ciento (70 %) de la densidad relativa si se tratara de material granular libremente drenante, de acuerdo con las Normas UNE 103501:1994 “Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado”, UNE 103105:1993 “Determinación de la densidad mínima de una arena” y UNE 103106:1993 “Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado”.

En ningún caso se realizarán camas granulares mediante el vertido del material. Además, deberá comprobarse que se han eliminado del interior de la zanja todas las estacas de rasanteo colocadas y prestar especial cuidado en las operaciones de extensión y compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

En el caso de realizar la cama de apoyo con hormigón, ésta se construirá con los tubos colocados en su posición definitiva, apoyados sobre calzos que impidan movimientos en la tubería y debiendo asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

En las zonas de uniones, la cama se interrumpirá en un tramo de ochenta centímetros (80 cm) como mínimo, y se deberá profundizar la excavación del fondo de la zanja para dejar espacio suficiente para ejecutar las uniones.

iii) Control de la calidad

Los ensayos, a efectuar en los materiales utilizados en las camas de apoyo y rellenos, así como el control de la ejecución de los mismos, serán los siguientes, previa autorización de la Dirección de Obra.

<u>Control de calidad de los materiales</u>

- Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
- Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
- Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
- Equivalente de arena, según UNE 103109:2022.
- Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
- Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.

Control de calidad de la ejecución

- Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

No se iniciarán los trabajos de relleno en camas de apoyo sin, previamente, haber obtenido los resultados favorables de los ensayos correspondientes. En el caso de que el contratista incumpliera este apartado, será por su cuenta la retirada del material.

iv) Medición y abono

Los materiales a emplear como camas de apoyo se medirán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil teórico y se abonarán, en función del material utilizado, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuran en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.10 Terraplenes, pedraplenes y rellenos

i) Materiales

Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el artículo 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) para “suelos seleccionados” o “suelos adecuados". El Proyecto definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Los materiales para pedraplenes cumplirán las condiciones que para "rocas adecuadas" establece el artículo 331.4 del PG-3.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados y seleccionados" se establecen en el apartado 330.3 del PG-3. No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo con este último.

El suelo seleccionado tendrá un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), mientras que el suelo adecuado a utilizar para los rellenos tendrá un tamaño máximo de quince centímetros (15 cm).

Para los tubos de materiales plásticos (PP, PE, PVC-O, PVC-U y PRFV) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería.

ii) Ejecución

Los terraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 330.6 del PG-3. La compactación que se debe alcanzar, en ningún caso será inferior al 100 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, según la Norma UNE 103501:1994 *“Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado”.*

Las limitaciones de la ejecución de los terraplenes serán las contenidas en el PG-3 en su artículo 330.7.

Los pedraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 331.7 del PG-3 y las limitaciones de ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los rellenos localizados se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del artículo 332.5, con las limitaciones contenidas en el artículo 332.6 del PG-3. La compactación exigida vendrá definida en el Proyecto presentado por el Contratista y no será inferior al cien por cien (100 %) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado para cualquier tipo de suelo, de acuerdo con la Norma UNE 103501:1994.

La terminación y refino de la explanada y taludes se ejecutará según se especifica en los artículos 340.2 y 341.2 del PG-3, con las tolerancias del acabado indicadas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los siguientes ensayos, previa autorización de la Dirección de Obra.

- Rellenos y terraplenes
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Determinación en laboratorio del índice C.B.R., según UNE 103502:1995.
  - Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.
- Pedraplenes
  - Granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- Rellenos de material filtrante
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
  - Equivalente de arena, según UNE 103109:2022.
  - Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.

Control de calidad de la ejecución

- Rellenos y terraplenes

- Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

- Pedraplén
  - Densidad "in situ" según UNE 103503:1995.

- Rellenos de material filtrante
  - Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

Para los pedraplenes, las tolerancias de las superficies acabadas serán las contenidas en el artículo 331.9 del PG-3.

iv) Medición y abono

Se medirán por los metros cúbicos (m^3) empleados y compactados, medidos sobre perfil y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El refino, la nivelación y apisonado de superficies y taludes se medirá y abonará al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de que los materiales sean procedentes de préstamo, se considera incluido en el precio la extracción, la carga, el transporte al destino final y todos los permisos y tasas necesarias para su obtención.

En el caso de que los materiales sean procedentes de la propia excavación, está incluido en el precio el transporte interior desde el lugar de acopio hasta su destino final. En este caso, se medirán por los metros cúbicos (m^3) empleados y compactados, medidos sobre perfil de la zanja teórica previamente a su excavación y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. Su utilización deberá ser previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Artículo 5.1.11 Escollera de piedras sueltas

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

i) Materiales

Los materiales para escollera deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 658.2.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 658.3 del PG-3.

Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se entiende que los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos de Proyecto son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto. En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se aceptará un sobreancho del manto de un veinte por ciento (20 %) del espesor del manto en la base y cero en la coronación del mismo, siempre y cuando resulten taludes más tendidos que los del proyecto y el sobreancho medio resultante sea inferior al cinco por ciento (5 %) del espesor del manto.

iv) Medición y abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medidos sobre perfil y se abonará por la aplicación de los precios, según peso, que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de disponerse de un filtro geotextil, esta unidad se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, medida sobre perfil, incluyendo su suministro y colocación. Su abono se realizará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.12 Muro de gaviones metálicos

i) Materiales

Los materiales a emplear para la ejecución de muros o fábricas de gaviones deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 659.2.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 659.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

iii) Control de calidad

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formadas por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un veinte por ciento (20 %) superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del dos y medio por ciento (2,5 %) en el calibre del alambre después de tejido.

No se admiten tolerancias en las aperturas de la malla, las cuales no podrán ser inferiores a cinco por siete centímetros (5x7 cm) ni superiores a ocho por diez centímetros (8x10 cm).

iv) Medición y abono

La fábrica de gaviones se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados, medidos en su emplazamiento. La descripción del precio incluye todos los materiales y operaciones necesarios para dejar totalmente acabada e instalada la unidad de obra en su emplazamiento definitivo.

El abono de esta unidad de obra se realizará al precio que corresponda, en función del material utilizado y de la altura, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La protección de taludes también podrá medirse por metros cuadrados (m^2) de gavión colocado y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.13 Relleno localizado en trasdós de muros

Esta unidad consiste en el relleno con materiales procedentes de la excavación o de préstamos del trasdós de obras de fábrica y estructuras (arquetas, casetas, fosos, muros, etc.), que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa, no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

i) Materiales

Los materiales para rellenos localizados en trasdós de muros cumplirán las especificaciones que para “suelos adecuados” establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 330.3.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 332.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de treinta centímetros (30 cm) de espesor y compactadas al cien por cien (100 %) del ensayo Proctor Modificado.

La terminación y refino de la explanada se ejecutará según se especifica en el artículo 340 del PG-3.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Las tolerancias de acabado serán las indicadas en el artículo 340.3 del PG-3.

iv) Medición y abono

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales teóricos tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego.

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados y serán abonados, dependiendo de la procedencia del material, según el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye la carga y transporte del material a usar como relleno localizado desde cualquier punto de la obra, cantera o préstamo hasta destino final, el vertido extendido en capas, la humectación y la compactación al grado exigido. En el caso de que los materiales se acopien en un punto de la obra, el precio del transporte interior estará incluido en la unidad.

Artículo 5.1.14 Geotextiles

i) Materiales

Los materiales a emplear como geotextiles deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en sus artículos 290 y 422.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 422.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las limitaciones de ejecución contenidas en su artículo 422.4.

En la ejecución de redes de drenaje, el geotextil actuará como elemento separador entre el suelo y el terreno de aporte que introducimos en la zanja, evitando que este varíe sus características y por tanto su módulo de elasticidad (E).

El tipo de geotextil a utilizar deberá ser el indicado para zanjas de drenaje (filtro) y trafico T-1 indicadas en el PG3, por lo que deberá presentar las siguientes características:

- R. Tracción > 9 kN/m

- Elongación > 30 %
- Perforación dinámica por cono (R. Perforación dinámica) < 30 mm
- Abertura eficaz de poros entre 50 y 200 micras.

El geotextil a utilizar deberá ser 100% de polipropileno virgen.

El peso podrá oscilar entre 125 y 140 gr/m2 siempre que con este gramaje se consiga la resistencia y valores de los parámetros definidos con anterioridad.

iii) Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta o envuelta, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra y la parte proporcional de solapes.

Artículo 5.1.15 Banda de señalización

i) Materiales

El material a utilizar en las bandas de señalización será plástico y deberá ser resistente e insensible a los microorganismos.

El color de la banda dependerá del uso para el que esté destinada la conducción. Además, dicho uso queda reflejado mediante una leyenda impresa en la propia banda.

ii) Ejecución

Se colocará a una distancia de medio metro (0,50 m) sobre la generatriz superior de la conducción.

iii) Medición y abono

La banda de señalización se medirá por metros (m) realmente colocados y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del proyecto.

SUBCAPÍTULO 5.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Artículo 5.2.1 Cimbras, encofrados y moldes

i) Materiales

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en el Código Estructural (CE).

ii) Ejecución

Las cimbras, encofrados y moldes se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 48.° del Código Estructural (CE).

El desencofrado, desmoldeo y descimbrado se ejecutarán de acuerdo con los artículos 53.1 y 53.2 del Código Estructural (CE).

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de atenderá a lo especificado en los artículos 65.3 y 65.4 del Código Estructural (CE).

iv) Medición y abono

Los encofrados se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie de hormigón realmente ejecutada, y medida sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

Las unidades incluyen el desencofrado y la limpieza, así como los apuntalamientos, tensores y todas las piezas necesarias (molduras, berenjenos, tapes, velas, cimbras y andamiaje, etc.) para la correcta realización de las mismas.

Los encofrados se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren el cuadro de precios del proyecto.

El cimbrado de elementos estructurales se medirá por metros cúbicos (m^3) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.2.2 Acero para armaduras

i) Materiales

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en los artículos, 34.° y 35.° del Código Estructural (CE). Asimismo, las barras corrugadas, mallas electrosoldadas y las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se regirán por la Norma UNE-EN 10080:2006 "*Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.*"

Los aceros para armaduras de hormigón pretensado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 36.° del Código Estructural (CE).

Las vainas y accesorios, así como los productos de inyección se regirán por lo estipulado en el artículo 37.° del Código Estructural (CE).

Los alambres, barras y cordones para armaduras de hormigón pretensado se regirán por la Norma UNE 36094:1997 "*Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.*"

ii) Ejecución

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como dispone el artículo 49.° del Código Estructural (CE) y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831:1997 "*Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.*"

La colocación y el tesado de las armaduras activas se realizarán según se especifica en el artículo 50.° del CE, así como la Norma UNE 36094:1997.

iii) Control de calidad

Se atenderá a lo indicado en los artículos, 58.°, 59.°, 60.°, 61.°, 66.° y 67.° del Código Estructural (CE).

iv) Medición y abono

Las armaduras de hormigón armado se medirán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes realmente ejecutadas. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será de siete mil ochocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (7850 kg/m^3).

En el precio se incluyen el suministro y colocación del acero, así como el cortado, doblado y recortes que sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las armaduras se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.2.3 Hormigones y morteros

Los hormigones a utilizar se tipificarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 33.6 del CE.

Las clases específicas de los hormigones que se empleen en las obras se recogerán en una tabla similar a la adjunta, la cual deberá reflejarse en los planos de Proyecto:

Hormigón	Localización	Tipificación	Control	Cemento
No estructural	Rasanteo y limpieza	HL-150/P/30	No aplica	CEM I 32,5 N
Estructural	Pilares	HA/30/B/20/XC1	Normal	CEM II 32,5 R

Tabla 1. *Ejemplo de clases de hormigones a emplear*

i) Materiales

A) Áridos

Se seguirán las prescripciones de los artículos 30 y 56.4.2 del Código Estructural (CE).

B) Cementos

El cemento empleado en hormigones en masa, armados o pretensados, y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), así como lo estipulado en el artículo 28. ° del Código Estructural (CE).

En todos los hormigones estructurales, el cemento será de categoría 32,5 o superior salvo justificación del Contratista y autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá razonarse la utilización de cementos distintos al Cemento CEM II, en función de las características específicas de la obra y siempre dentro de los tipos contemplados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

C) Morteros

Se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes.

D) Agua

Cumplirá todas las especificaciones incluidas en los artículos 29 y 56.4.5 del Código Estructural (CE).

E) Adiciones para el hormigón

Las adiciones al hormigón cumplirán lo prescrito en los artículos 32 y 56.4.4 del Código Estructural (CE).

ii) Ejecución

La dosificación, fabricación, transporte a obra y puesta en obra del hormigón, así como la realización de juntas de hormigonado, el hormigonado en tiempo frío o en tiempo caluroso y el curado del hormigón, se realizarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en sus correspondientes artículos del Código Estructural (CE).

Para las obras de hormigón, tanto en masa como armado o pretensado, las bases de cálculo, acciones, etc., seguirán las especificaciones establecidas en el capítulo 3 y Anejo 18 del Código Estructural (CE), siendo imprescindible en todos los casos la comprobación de las condiciones de fisuración de los elementos estructurales.

No se efectuará el hormigonado de ningún elemento estructural sin la conformidad expresa de la Dirección de Obra, una vez que hayan revisado las armaduras y se considere correcta su colocación.

Salvo indicación expresa de lo contrario por parte del Dirección de Obra, los elementos estructurales horizontales no se hormigonarán contra el terreno directamente, sino que se adoptará siempre una capa intermedia de limpieza y regularización de diez centímetros (10 cm).

iii) Control de calidad

<u>Control de calidad de los materiales</u>

- Cemento

La toma de muestras y los ensayos aplicables en función del tipo de cemento empleado se realizarán según se especifica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Se realizarán antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

La Dirección de Obra podrá sustituir estos ensayos previos por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar. Los cementos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+.

- Agua de amasado

La toma de muestras de agua de amasado se realizará según la UNE 83951:2008 *"Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras".* Los ensayos se realizarán antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a emplear y cuando varíen las condiciones de suministro y se harán conforme a las prescripciones del Código Estructural (CE).

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua para consumo humano de la red de suministro.

- Áridos

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada quinientos metros cúbicos (500 m^3) de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE-EN 933-1:2012 "*Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado".*
- Ensayos previstos en el Código Estructural (CE).

La Dirección de Obra podrá sustituir estos ensayos previos por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar. Los áridos para hormigones deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

- Aceros para armaduras de hormigón armado

Se realizarán los ensayos especificados en el Código Estructural (CE).

A juicio de la Dirección de Obra, se podrán sustituir parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante. Los aceros para armaduras, suministrados a obra desde fábrica, deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+.

<u>Control de calidad de la ejecución</u>

Se atenderá a lo especificado en al artículo 57.° "*Control del hormigón*", 68.° "*Control de los procesos de hormigonado*", 69.° "*Control de procesos posteriores al hormigonado*", 71.° "*Control del elemento construido*" y 72.° "*Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria*" del Código Estructural (CE).

Los ensayos de control se realizarán sobre probetas tomadas en obra, conservadas y rotas según la Norma UNE-EN 12390 "*Ensayos de hormigón endurecido*", partes 1 y 3.

En ambientes de hormigón XD1, XD2 ó XD3 se realizarán los obligatorios ensayos de permeabilidad del hormigón tal y como indica el Código Estructural (CE).

Los ensayos a realizar en los hormigones serán:

- Control documental:

Marcado CE y documentos que acompañan al marcado CE, Hojas de suministro, Certificado firmado, de garantía final del producto suministrado, según el Anejo nº 4 del CE-21.

- Hormigón en masa (HM) y hormigón armado (HA):

Para cada obra realizada con HM (zanjas, bases, etc.) y en cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

- Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 5 probetas de hormigón fresco tomadas en obra. De ellas, 2 ensayos a los 7 días y 3 ensayos a los 28 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

- Hormigón armado (HA):

Para cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

- Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 6 probetas de hormigón fresco tomadas en obra, para estudiar la evolución de la resistencia obtenida. De ellas, 2 ensayos a los 7 días, 2 ensayos a los 28 días y 2 ensayos a los 60 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

Cuando la clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras sea XD1, XD2 ó XD3, según la tabla 27.1.a del CE-21, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de durabilidad mediante profundidad de penetración de agua bajo presión en probeta de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-8:2020.

<u>Tolerancias</u>

Las tolerancias admisibles en los elementos de hormigón se ajustarán a lo establecido en el Anejo N.º 14 del Código Estructural (CE).

iv) Medición y abono

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a lo señalado en los planos del proyecto de ejecución, incluyendo cualquier medio de vertido y puesta en obra, la compactación, el vibrado, la ejecución de juntas de construcción (incluso de estanquidad en caso necesario), el curado y el acabado de los mismos.

El precio al que se abonará cada hormigón será el que corresponda a su resistencia característica y ubicación, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.2.4 Pilotes de hormigón armado moldeados “in situ”

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados “in situ” las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforado previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

El diseño, ejecución y control de los pilotes de hormigón armado moldeados “in situ” deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 1536:2011+A1:2016 “*Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados”* y en el Código Tecnológico de la Edificación DB SE-C: “Cimientos”.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados "in situ":

Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:

- **Pilotes con entubación recuperable:** La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.
- **Pilotes con entubación perdida**: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
- **Pilotes perforados con lodos bentoníticos**: Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
- **Pilotes perforados sin sostenimiento**: Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.
- **Pilotes perforados con barrena continua**: Pilotes perforados con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.

Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:

- **Pilotes de desplazamiento**: La entubación se hinca con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
- **Pilotes sondeados**: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.

Atendiendo a la forma de la entubación:

- **Pilotes de entubación abierta:** La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca o medios mecánicos alternativos.

- **Pilotes de entubación cerrada**: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
- **Pilotes de entubación taponada**: La entubación es abierta, pero se hinca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o de la Dirección de Obra, cuando:

La inclinación de los pilotes sea mayor de seis grados sexagesimales (6°), salvo que se tomen medidas para controlar la dirección de la perforación y la colocación de la armadura.

Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos de este artículo se consideran terrenos inestables los siguientes:

- Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad –relación de diámetros correspondientes al setenta y diez por ciento (60 % y 10 %), en peso –inferior a dos ($d_{60}/d_{10}<2$) por debajo por nivel de agua.
- Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).
- Suelos blandos con resistencia al corte, no drenada, inferior a quince kilopascales ($T_{fu} < 15$ kPa).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, de diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetro por debajo del mismo.

i) Materiales

El hormigón para pilotes hormigonados “in situ” cumplirá las prescripciones del Código Estructural (CE), con las siguientes características particulares:

1. El tamaño máximo de los áridos no deberá sobrepasar el menor de los dos valores siguientes: treinta y dos milímetros (32 mm) o un cuarto (1/4) del espaciamiento entre las barras de armado longitudinales.
2. El contenido mínimo de cemento y finos para el hormigón se indica en la tabla adjunta:

Contenido de cemento	**(kg/m^3)**
Hormigonado en condiciones secas	≥ 325
Hormigonado en condiciones sumergidas	≥ 375
Contenido de finos [a]	
Árido grueso d > 8 mm	≥ 400
Árido grueso d ≤ 8 mm	≥ 450
[a] Finos d<0,125 mm (incluyendo adiciones y cemento)	

Tabla 2. *Contenido mínimo de cemento y finos en el hormigón*

3. No se usará en ningún caso cemento de aluminato cálcico.
4. A fin de evitar que se produzca segregación, la granulometría de los áridos debe ser continua con el adecuado contenido de finos. Son preferibles los áridos redondeados.
5. La relación agua/cemento no debe ser superior a 0,60.
6. Los valores de consistencia para el hormigón fresco antes de su puesta en uso deberán cumplir, de acuerdo con la UNE-EN 1536:2011+A1:2016.

Condiciones de uso típicas	**Diámetro de flujo ϕ (mm)**	**Cono de Abrams H (mm)**
Hormigonado en condiciones secas	500 ± 30	150 ± 30
Hormigonado bombeado u hormigonado con tubería tremie en condiciones sumergidas	560 ± 30	180 ± 30
Hormigonado con tubería tremie en condiciones sumergidas y con ayuda de fluido de sostenimiento	600 ± 30	200 ± 30

Tabla 3. *Consistencia y tolerancias del hormigón fresco en diferentes condiciones*

Para las armaduras se estará sujeto a lo dispuesto en el Código Estructural (CE).

Las barras corrugadas, mallas electrosoldadas y las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se regirán por la Norma UNE-EN 10080:2006.

Las armaduras verticales deberán tener un diámetro igual o superior a doce milímetros (12 mm).

La armadura longitudinal mínima será de cuatro (4) barras de doce milímetros (12 mm) de diámetro y en todo caso, la cuantía mínima de armadura longitudinal en relación con la sección transversal del pilote será:

Sección transversal del pilote A_c	**Área de la armadura longitudinal A_s**
$A_c \leq 0{,}50\ m^2$	$A_s \geq 0{,}5\ \%\ A_c$
$0{,}50\ m^2 < A_c \leq 1{,}00\ m^2$	$A_s \geq 0{,}0025\ m^2$
$A_c > 1{,}00\ m^2$	$A_s \geq 0{,}25\ \%\ A_c$

Tabla 4. *Armadura longitudinal mínima*

La separación entre barras deberá ser siempre la máxima posible para asegurar un correcto flujo del hormigón, pero no excederá de los cuatrocientos milímetros (400 mm).

La distancia libre horizontal entre barras longitudinales o conjunto de barras de una capa no puede ser inferior a cien milímetros (100 mm), pudiendo reducirse a ochenta milímetros (80 mm) a lo largo de la longitud de solape, siempre que el tamaño máximo de los áridos no sea mayor de veinte milímetros (20 mm).

Los diámetros de las barras transversales para estribos, cercos o armaduras helicoidales serán superiores a los seis milímetros (6 mm) y mayores que una cuarta (1/4) parte del diámetro máximo de las barras longitudinales.

La distancia libre horizontal de las barras transversales no debe ser inferior a la distancia libre establecida para la armadura principal.

La bentonita usada como fluido de sostenimiento deberá cumplir los siguientes requisitos:

Propiedades	Fresco	Reutilización	Antes de hormigonar
Densidad (g/m3)	< 1,10	No aplica	< 1,15
Viscosidad Marsh (s)	De 32 a 50	De 32 a 60	De 32 a 50
Pérdida fluido (cm^3)	< 30	< 50	No se aplica
pH	De 7 a 11	De 7 a 12	No se aplica
Contenido arena (% del volumen)		No se aplica	< 4
Cake (mm)	< 3	< 6	No se aplica

Tabla 5. *Características de las suspensiones de bentonita*

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra la composición química y mineralógica de la bentonita.

Como fluido de sostenimiento también se pueden utilizar polímeros, bien como único componente, o bien para que trabajen junto con la bentonita y así mejorar la efectividad reológica.

El uso de polímeros se basará en ensayos de perforación a escala real en el emplazamiento o en base a la experiencia comparable en condiciones geotécnicas similares o peores.

ii) Ejecución

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Precisión en la ejecución de la perforación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad de los pilotes.

- Calidad del hormigón.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsadas de aire o agua, coqueras, cortes, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia del hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, al menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).

Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua, debiendo elegir la Dirección de Obra uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo-tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.

La colocación del hormigón bajo agua o lodos estabilizadores debe realizarse por medio de tubo-tremie, al objeto de evitar la segregación, lavado y contaminación del hormigón.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear completamente la cabeza, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos (2) masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por algún

incidente, esta prescripción no se cumpliera, la Dirección de Obra decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita de la Dirección de Obra, se arbitren medidas para su recuperación y terminación, así como para la comprobación de su correcta ejecución y funcionamiento. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón de relleno cuya resistencia característica mínima a compresión sea de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 días). Su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

El contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote, en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordenen el Proyecto o la Dirección de Obra.

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sónicos, de impedancia mecánica o cualquier otro previsto en el Proyecto u ordenado por la Dirección de Obra.

En el caso de pilote aislado bajo un pilar se recomienda equipar todos los pilotes para su posible comprobación, y llevar a cabo pruebas del tipo señalado en, al menos, un (1) pilote de cada tres (3).

Si los resultados de los ensayos sónicos o de impedancia mecánica revelaran posibles anomalías, la Dirección de Obra podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya interpretación podrá establecer:

- La realización de pruebas de carga.
- La necesidad de reparación del pilote.
- El rechazo del pilote.

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defectos del pilote, por causas imputables al contratista, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución, a cargo de éste, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125 %) de la de trabajo. La Dirección de Obra definirá los

criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

El recubrimiento de hormigón para la armadura se establecerá de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural (CE).

El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:

- El pilote se ejecute en terreno blando y se ejecute sin revestimiento.
- Se hormigone en condiciones sumergidas con áridos de treinta y dos milímetros (32 mm).
- Se utilice humo de sílice como sustituto del cemento.
- Se coloque la armadura después del hormigonado.
- La superficie de las paredes de perforación sea irregular.

En el caso de utilizar un entubado o revestimiento permanente, el recubrimiento mínimo de hormigón podrá reducirse a cuarenta milímetros (40 mm).

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se cumplirán las especificaciones establecidas al respecto en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y en el Código Estructural (CE).

Control de la ejecución:

Durante las diferentes fases de la construcción se deberán supervisar y controlar los siguientes puntos:

Trabajos previos a la fase de excavación:

- Localización de los pilotes perforados.
- Materiales.
- Jaulas de armadura (dimensiones, montaje y longitud), y otros elementos a insertar.

Ejecución de los pilotes perforados:

- Método de excavación (herramientas y equipo), dimensiones y profundidad.
- Ejecución de la excavación (nivel y características del fluido de sostenimiento, instalación de entubados, construcción de uniones de pilotes y de ensanchamientos, etc.).
- Limpieza de la excavación.
- Colocación de la jaula de armadura (profundidad, posición) u otros elementos.
- Hormigonado.
- Fase post-hormigonado (recuperación de entubados provisionales, inyección del fuste y/o punta, incluyendo las características de las lechadas, etc.

Tolerancias:

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro (1 m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).
2. Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15V:1H) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2 %) del valor de la pendiente.
3. Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15V:1H) y cuatro (4V:1H) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4 %) del valor de la pendiente.

iv) Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes moldeados "in situ" se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

En caso de que existan causas que lo justifiquen, podrá abonarse el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al contratista.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por la Dirección de Obra como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.
- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- Los pilotes rechazados o defectuosos.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- La recuperación de la entubación, en el caso de ejecutarse pilotes del tipo CPI-4, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- Los lodos bentoníticos, en el caso de ejecutarse pilotes del tipo CPI-6, por incluirse dentro del precio del propio pilote.

Asimismo, en el precio se considera incluido parte proporcional de transporte, la instalación, montaje y desmontaje de equipos, la protección de la cabeza del pilote, la limpieza y retirada de sobrantes, y todas las operaciones necesarias para dejar el pilote totalmente terminado.

En aquellos casos en que no se encuentre incluida la armadura del pilote, ésta se medirá y abonará aparte, en la cuantía establecida en Proyecto, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los pilotes se abonarán, en función de su tipología y diámetro, aplicando el precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las vigas de atado, encepados y demás elementos estructurales se medirán y abonarán con las correspondientes unidades de obra que les sean de aplicación.

Artículo 5.2.5 Pilotes prefabricados

Este artículo hace referencia a pilotes de cimentación prefabricados de hormigón armado, elaborados en fábrica y puestos en obra por medio de impacto, vibración, presión u otras técnicas adecuadas.

En el cálculo, fabricación, control e hincado de este tipo de pilotes deberá cumplirse lo especificado por las siguientes normas e instrucciones: UNE-EN 12794:2006+A1:2008 "*Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.",* UNE-EN 12699:2016 "*Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento*", Norma Tecnológica NT-CPP: "*Cimentaciones: Pilotes prefabricados*", el Código Técnico de la Edificación DB SE-C: "Cimientos", y el Código Estructural (CE).

i) Materiales

Las materias primas utilizadas en la fabricación de los pilotes prefabricados deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Código Estructural (CE).

El hormigón empleado tendrá una resistencia característica a compresión superior a treinta y cinco Newton por milímetro cuadrado (35 N/mm^2).

Las barras de la armadura longitudinal se dispondrán de manera uniforme en el perímetro del pilote con un mínimo de seis (6).

La armadura transversal se dispondrá de manera helicoidal y sujetará en su posición a la armadura longitudinal. En cualquier caso, serán de una sola pieza o el empalme, cuando sea necesario, se hará mediante soldadura.

El recubrimiento de las armaduras será superior a dos centímetros y medio (2,5 cm).

La armadura longitudinal tendrá una cuantía respecto al área de la sección transversal del pilote no menor de un con veinticinco por ciento (1,25 %) y el diámetro de las barras empleadas no será menor de doce milímetros (12 mm).

La armadura transversal tendrá una cuantía no menor del cero con dos por ciento (0,2 %), respecto al volumen del pilote, en toda su longitud y el diámetro de las barras empleadas no será menor de seis milímetros (6 mm). En punta y cabeza y en una longitud no menor de tres diámetros (3 ϕ), se duplicará dicha cuantía.

ii) Ejecución

Para la ejecución de los pilotes prefabricados de hormigón se cumplirán las especificaciones constructivas recogidas con relación a este tipo de pilotes en la UNE-EN 12699:2016.

De cada pilote colocado, se realizará un parte en el que constará la siguiente información:

- Fecha de hincado.

- Diámetro.
- Longitud enterrada.
- Altura de descabezado.
- Incidentes producidos durante la ejecución.
- En su caso, empotramiento logrado en punta y el rechazo obtenido en tres andanadas consecutivas de diez golpes.

Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura, suspendiéndose los trabajos cuando exista viento con una velocidad superior a cincuenta kilómetros por hora (50 km/h).

El contratista deberá acotar las áreas de trabajo, de manera que no se produzca el paso de personas bajo cargas suspendidas.

Diariamente se revisará el estado de la maquinaria antes de comenzar los trabajos.

Las operaciones de guía del pilote serán realizadas mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de los trabajadores del mismo, en el momento de la hinca.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Para el control de la producción en fábrica se aplicará el apartado 6.3 de la UNE-EN 13369:2018 "*Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón*".

El Contratista deberá garantizar, mediante certificado emitido por el fabricante, la resistencia estructural de los pilotes.

Se deberán marcar o etiquetar cerca de su cabeza todos los pilotes. El contratista deberá proporcionar un manual en el que, entre otras cosas, se describa el significado de este marcado y se proporcionen las instrucciones de manipulación del pilote durante su transporte, almacenamiento y elevación en obra.

Control de la ejecución

Se controlarán los efectos de la ejecución de los pilotes en la proximidad de obras sensibles o de taludes potencialmente inestables mediante la medición de vibraciones, de presiones intersticiales, de vibraciones y de la inclinación.

De forma general se deberá reseñar:

- Sobre las mazas: altura de caída del pistón y su peso o la energía de golpeo, así como el número de golpes de la maza por unidad de penetración.
- Sobre los pilotes hincados por vibración: potencia nominal, la amplitud, la frecuencia y la velocidad de penetración.
- Sobre los pilotes hincados por presión: la fuerza aplicada al pilote.
- Cuando los pilotes se hinquen hasta rechazo, se debe medir la energía y avance.

Tolerancias

Los pilotes se hincarán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La posición en planta de los pilotes respecto a la posición teórica no diferirá en más de cinco centímetros (5 cm) o el quince por ciento (15 %) del diámetro, el mayor de ambos valores, para los grupos inferiores a tres (3) pilotes conjuntamente encepados y en más de quince centímetros (15 cm) para los grupos de tres (3) o más pilotes.
2. Una inclinación, tal que la desviación de un extremo, respecto de la prevista, sea inferior al tres por ciento (3 %) de la longitud del pilote.

iv) Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes prefabricados se abonarán por metros (m) de pilote realmente colocado, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

El precio al que se abonará cada pilote será el que corresponda a su diámetro y carga máxima, aplicando el precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos el suministro y puesta en obra de los pilotes, la parte proporcional de transporte, instalación, almohadillas, paradas montaje y desmontaje de equipos mecánicos y todas las operaciones necesarias para dejar el pilote totalmente terminado.

Artículo 5.2.6 Micropilotes

Este artículo hace referencia a los micropilotes cilíndricos, de diámetro inferior a trescientos milímetros (300 mm), perforados en el terreno, armados con tubería de acero reforzada a veces con una o varias barras corrugadas, e inyectado con lechada o mortero de cemento en una o varias fases.

En el diseño y ejecución de micropilotes se seguirán las prescripciones establecidas en la Norma UNE-EN 14199:2019 "*Ejecución de trabajos especiales. Micropilotes"* y en la "*Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras*", publicado por el Ministerio de Fomento.

i) Materiales

- Armaduras

Estará constituida por un tubo de acero estructural, pudiendo completarse por una o varias barras corrugadas de acero situadas en su eje, o dispuestas en torno al mismo.

Según el proceso de fabricación empleado, la armadura tubular deberá cumplir lo especificado en una de las dos normas siguientes:

UNE-EN 10210-1:2007	*"Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro".*
UNE-EN 10210-2:2020	*"Perfiles huecos de acero acabados en caliente para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil".*
UNE-EN 10219-1:2007	*"Perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro".*
UNE-EN 10219-2:2019	*"Perfiles huecos de acero soldados conformados en frío para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil".*

- Lechadas y morteros de cemento

El cemento para la fabricación de lechadas y morteros cumplirá las especificaciones de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y del Código Estructural (CE).

Los cementos a utilizar serán los especificados en la RC-16 para cimentaciones de hormigón armado y su clase resistente será como mínimo 42,5N. Además, deberán cumplir las prescripciones específicas para ser resistente a los sulfatos (SR).

La resistencia característica a compresión de la lechada a utilizar en micropilotes deberá cumplir lo siguiente:

- A veintiocho días de edad (28 d) será igual o superior a veinticinco megapascales ($f_{ck} \geq 25$ MPa).
- A siete días de edad (7 d) será igual o superior que el sesenta por ciento de la requerida a veintiocho días ($f_{ck,7} \geq 0{,}6\ f_{ck}$).

Las lechadas de cemento deberán presentar alta resistencia y estabilidad y ser fácilmente bombeables.

La relación agua/cemento, en peso, deberá mantenerse entre cuarenta y cincuenta y cinco centésimas ($0{,}40 \leq a/c \leq 0{,}55$). En el caso de que sea necesario recurrir a lechadas con relaciones agua/cemento, inferiores a las cuarenta milésimas ($a/c < 0{,}40$), se agregarán aditivos a las mismas para que puedan bombearse de forma adecuada.

La exudación de la lechada será menor o igual que el tres por ciento (3 %) en volumen, transcurridas dos horas desde la preparación de la mezcla.

La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d) de los morteros de cemento a utilizar en micropilotes, será igual o superior a veinticinco megapascales ($f_{ck} \geq 25$ MPa).

El contenido mínimo de cemento será de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m^3), salvo especificación expresa del Proyecto.

La relación agua/cemento, en peso, ser inferior a sesenta centésimas ($a/c < 0{,}60$) y la granulometría del árido deberá cumplir:

- $D_{85} \leq 4$ mm
- $D_{100} \leq 8$ mm

Donde D_X representa el tamiz por el que pasa el x % de la muestra.

La arena de los morteros deberá cumplir las especificaciones del Código Estructural (CE)., estar limpia y seca, y normalmente no contener partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. El uso de arenas rodadas mejora la inyectabilidad de la mezcla.

ii) Ejecución

Antes de proceder a la ejecución de los micropilotes, el Contratista deberá presentar un procedimiento constructivo que contenga como mínimo la información siguiente:

- Identificación, objetivo y alcance de los micropilotes.
- Características geotécnicas del emplazamiento.
- Aspectos medioambientales.
- Equipo y procedimiento de trabajo, especificando de modo expreso orden de ejecución y tiempo de espera a observar.
- Medidas para asegurar la exactitud de la perforación: parámetros de inyección, localización del lugar de ejecución y áreas de trabajo, gestión de residuos o desechos y procedimientos de control de calidad.

La ejecución de un micropilote comprende la realización de las siguientes operaciones básicas:

- Perforación del taladro del micropilote.
- Colocación de la armadura.
- Inyección del micropilote.
- Conexión con la estructura o con el resto de los micropilotes mediante un encepado, en caso necesario.

Para realizar estas operaciones se dispondrá de una plataforma de trabajo con la superficie necesaria para ubicar tanto el material como los equipos. El gálibo debe ser adecuado a dichas necesidades.

Las perforaciones se ejecutarán respetando las posiciones, diámetros, longitudes e inclinaciones, indicadas en los planos de Proyecto. El diámetro del taladro deberá garantizar el recubrimiento mínimo de la armadura tubular a lo largo de todo el micropilote.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el método de perforación a utilizar, teniendo en cuenta las características geotécnicas del suelo y las condiciones de la cimentación, de manera que resulte un taladro estable y con la sección transversal deseada en toda su longitud.

Cuando pueda producirse un flujo incontrolado de agua y suelo al interior del taladro o cuando haya riesgo de colapso, se tomarán medidas especiales para mantener la estabilidad. En concreto, al atravesar niveles artesianos se podrán emplear diversos sistemas: inyección de la zona hasta conseguir taponar la afluencia de agua y se reperforación posterior; entubación perdida desde la superficie hasta la cota

inferior del nivel artesiano; elevación de la plataforma de trabajo para contrarrestar la presión; sistema de cierre en la boca de taladro, etc.

Finalizada la perforación del taladro se procederá, a la mayor brevedad posible, a la colocación de la armadura tubular, comprobando previamente que toda la longitud está libre de obstáculos y limpia de incrustantes, o de cualquier material o cuerpo extraño.

Cada tres metros de longitud (3 m) de la armadura se colocarán centradores para garantizar su correcta colocación y asegurar el recubrimiento mínimo frente a la corrosión, siendo de dos (2), el número mínimo de secciones transversales en las que se instalen centradores.

En el caso de utilizarse, además de la armadura tubular, barras de acero corrugadas se dispondrán elementos que las mantengan en su posición adecuada.

La punta de la armadura no apoyará directamente sobre el fondo, dejando una distancia mínima de diez centímetros (10 cm).

Posteriormente se procederá a la inyección del micropilote, siendo el tiempo transcurrido entre la perforación, la colocación de la armadura y la inyección inferior a veinticuatro horas (24 h).

El equipo mínimo para la ejecución de la inyección estará compuesto por una mezcladora, un agitador y una bomba de inyección.

iii) Control de calidad

Control de la calidad de los materiales

No podrán emplearse productos de acero como armadura tubular de la que el Contratista no presente la documentación siguiente:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que la suministra.
- Número de partidas que componen el suministro, identificando para cada partida, el fabricante y su contenido (peso, número de perfiles, tipo y grado de acero del material base de partida).

Además, cada partida, deberá llegar acompañada de la siguiente documentación:

- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características especificadas en la Norma UNE-EN 10210 o UNE-EN 10219, según corresponda.
- Resultados de los ensayos que justifiquen que los productos de acero cumplen las características especificadas.

Se comprobará el correcto marcado de los perfiles o paquetes de perfiles, que debe incluir la designación abreviada de la norma que corresponda, el tipo y grado de acero, el nombre o las siglas del fabricante.

iv) Control de la ejecución

Se comprobará que se cumplen los procedimientos y secuencias constructivas establecidas en el Proyecto y en el protocolo de ejecución.

Se efectuarán controles para verificar la idoneidad, tanto de la fabricación de la mezcla, como del proceso de inyección.

Diariamente se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Tiempo de amasado.
- Relación agua/cemento (a/c).
- Cantidad de aditivo utilizado.
- Viscosidad con el cono Marsh.
- Densidad aparente con una balanza de lodos, justo antes de la inyección.

Tolerancias

Los micropilotes se ejecutarán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La posición en planta del eje del micropilote respecto a la fijada no deberá exceder en más de cincuenta milímetros (50 mm). Esta verificación deberá efectuarse en todos y cada uno de los taladros.
2. La excentricidad del eje del micropilote respecto a la posición fijada, no se deberá desviar más de dos grados sexagesimales (2°). Esta verificación deberá efectuarse en al menos cinco por ciento (5 %) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.
3. La reducción del diámetro nominal del micropilote respecto al previsto en Proyecto no deberá exceder de los dos milímetros (2 mm) Se verificará cada vez que se cambie el útil de perforación, cuando éste, a juicio de la Dirección de Obra, tenga un desgaste apreciable y en todo caso, en el cinco por ciento (5 %) de los micropilotes que se ejecuten.
4. La longitud de la perforación no debe exceder en más de veinte centímetros (20 cm) de la prevista en Proyecto. Esta verificación se efectuará en al menos un veinte por ciento (20 %) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.

v) Medición y abono

Los micropilotes se abonarán, dependiendo de su diámetro, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio está incluida la parte proporcional de transporte de equipo mecánico necesario y todas las operaciones auxiliares precisas para la terminación del pilote.

Artículo 5.2.7 Muros pantalla

Los muros pantalla son los elementos de hormigón armado construidos mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones, colocación de armadura y relleno posterior de hormigón, generando una estructura continua.

La normativa de referencia de estos elementos es el artículo 672. *Pantallas Continuas de Hormigón Armado Moldeadas "in situ*" del PG-3 y la Norma UNE-EN 1538:2011+A1:2016 *"Ejecución de Trabajos Geotécnicos Especiales. Muros Pantalla":*

i) Materiales

El hormigón cumplirá las prescripciones del Código Estructural (CE)., con las siguientes características particulares:

1. La consistencia del hormigón fresco, justo antes de hormigonar, debe corresponder a un cono de Abrams determinado según UNE-EN 12350-2:2020 "*Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento",* comprendido entre dieciséis y veinte centímetros (16 y 20 cm).
2. A fin de evitar que se produzca segregación, la granulometría de los áridos debe ser continua con el adecuado contenido de finos.
3. El porcentaje de arena, en los áridos, debe ser superior al cuarenta por ciento (40 %) en peso.
4. El conjunto de partículas finas en el hormigón (comprendido el cemento u otros materiales finos) deberá estar entre cuatrocientos kilogramos por metro cubico (400 kg/m^3) y quinientos cincuenta kilogramos por metro cubico (550 kg/m^3).
5. La dimensión máxima de los áridos no deberá sobrepasar el menor de los dos valores siguientes: treinta y dos milímetros (32 mm) o un cuarto (1/4) del espaciamiento entre las barras de armado longitudinales.
6. El contenido mínimo de cemento será función del tamaño máximo del árido.

Tamaño máximo del árido (mm)	**Mínimo contenido de cemento (kg/m^3)**
32	350
25	370
20	385
16	400

Tabla 6. *Contenido mínimo de cemento en el hormigón*

Las armaduras verticales deberán tener un diámetro igual o superior a doce milímetros (12 mm), debiendo haber un mínimo de tres (3) barras por metro de longitud, en cada lado de la jaula de armadura.

El espaciamiento horizontal libre, paralelamente al plano de pantalla, entre barras o grupo de barras, deberá ser superior o igual a cien milímetros (100 mm). Esta cifra podrá reducirse a ochenta milímetros (80 mm) en caso de paneles fuertemente armados, siempre que el tamaño máximo del árido sea de veinte milímetros (20 mm) o inferior.

Cuando la jaula de armadura esté compuesta por varios elementos verticales, la unión entre barras deberá efectuarse por solape o por acoplamiento.

En el caso de solape será necesario efectuar soldaduras, u otro procedimiento adecuado, que permita garantizar que no se produzcan deslizamientos entre las barras durante las operaciones de manipulación y colocación de las armaduras en su emplazamiento definitivo.

Las armaduras horizontales se deberán colocar de tal manera que eviten movimientos en la armadura vertical y habiliten un espacio adecuado para las columnas de hormigonado.

El espaciamiento vertical libre entre armaduras horizontales deberá ser superior o igual a doscientos milímetros (200 mm). Esta cantidad, se podrá reducir localmente a cien milímetros (100 mm) en aquellos casos en que la armadura horizontal sea elevada.

El espaciamiento horizontal libre entre armaduras transversales deberá ser superior o igual a ciento cincuenta milímetros (150 mm). Se recomienda un espaciamiento mínimo de doscientos milímetros (200 mm) para facilitar el movimiento del hormigón.

En caso de paneles con varias jaulas de armadura, la distancia mínima libre entre dos jaulas de un mismo panel deberá ser de doscientos milímetros (200 mm). Asimismo, la distancia mínima libre entre el extremo de una jaula y una junta deberá ser de cien milímetros (100 mm).

La bentonita se utiliza en los fluidos de excavación como componente de los lodos bentoníticos y como aditivo de los lodos de polímeros. Los lodos bentoníticos deben cumplir los siguientes parámetros:

Propiedades	Fresco	Reutilización	Antes de hormigonar
Densidad (g/m^3)	< 1,10	< 1,25	< 1,15
Viscosidad Marsh (s)	De 32 a 50	De 32 a 60	De 32 a 50
Pérdida fluido (cm^3)	< 30	< 50	No se aplica
pH	De 7 a 11	De 7 a 12	No se aplica
Contenido arena (% del volumen)		No se aplica	< 4
Cake (mm)	< 3	< 6	No se aplica

Tabla 7. *Características de los lodos bentoníticos en diferentes condiciones*

ii) Ejecución

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad mínima del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo del terreno; si esta condición no se cumple, se construirá un terraplén, con la altura necesaria y un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse, en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

Los muretes guía tienen como finalidad garantizar la correcta alineación de la pantalla hormigonada, guiar los útiles de excavación, evitar cualquier desprendimiento de terreno de la zanja en la zona de fluctuación del fluido de excavación, así como servir de soporte para las jaulas de armadura, u otros a introducir en la excavación hasta que endurezca el hormigón.

Los muretes guía deberán ser normalmente de hormigón armado y construidos "in situ". Su profundidad, normalmente comprendida entre medio metro y metro y medio (0,5 y 1,5 m), dependerá de las condiciones del terreno. Los muretes guía deberán permitir que se respeten las tolerancias especificadas para los paneles de pantalla. La distancia entre muretes guía deberá ser entre veinte y cincuenta milímetros (20 y 50 mm) superior al espesor de proyecto de la pantalla.

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los detalles relativos a la dosificación del lodo fresco, teniendo en cuenta lo especificado en el apartado de características de los materiales de este artículo.

Con el fin de asegurar la estabilidad de las paredes de la zanja, esta debe ser excavada al abrigo de un fluido de excavación.

La excavación en seco, sin ayuda de fluido, podrá ser utilizada en algunos terrenos coherentes o en roca, si estos presentan una resistencia suficiente para garantizar el mantenimiento de las paredes de la zanja. En los terrenos en los que no se disponga de experiencia similar, se aconseja realizar una excavación de prueba.

Se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados, y se tomaran muestras del terreno en la forma y con la frecuencia que indiquen el Proyecto o la Dirección de Obra.

El nivel del fluido de excavación deberá estar, por lo menos, medio metro (0,5 m) por encima del nivel correspondiente a la estabilidad de la zanja. Deberá estar, asimismo, por lo menos un metro (1 m) por encima del nivel piezométrico más elevado, bien sea natural o rebajado mediante bombeo, de las capas interceptadas por la excavación o situadas en las proximidades. Igualmente, deberá permanecer por encima de los pies de los muretes guía, a menos que el terreno de apoyo de estos no presente riesgo de socavación del suelo por debajo de ellos.

Justo antes de colocar los elementos del panel (encofrados de juntas, jaulas de armaduras y paneles prefabricados) el fondo de la excavación deberá ser limpiado, y en caso necesario, el fluido de excavación deberá ser tratado (proceso de desarenado) o bien reemplazado. En caso de lodo bentonítico deberán respetarse las propiedades especificadas en el apartado i) de este artículo para antes de hormigonar.

La duración entre el final de la limpieza de la excavación y el comienzo del hormigonado de los paneles deberá ser inferior a cinco horas (5 h).

Las jaulas de armadura no deberán colocarse en el fondo de la excavación, sino que deberán ser suspendidas de los muretes guía.

Se recomienda dejar, entre la jaula y el fondo de la excavación, una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm).

Cuando se utilice un fluido de excavación, se deberá colocar el hormigón mediante el sistema Tremie. El tubo-tremie deberá estar limpio y ser estanco. Su diámetro interior deberá ser superior o igual a quince centímetros (15 cm) y a seis (6) veces el tamaño máximo de los áridos. Su diámetro exterior no deberá ser superior a un medio (1/2) de la anchura de la pantalla hormigonada, no armada, y de cero con ocho (0,8) veces la anchura interior de la jaula de armadura para la pantalla de hormigón armado.

El número de tubos-tremie a utilizar en un mismo panel deberá ser determinado de tal manera que se limite el recorrido horizontal del hormigón a partir de cada tubo. En condiciones normales, el recorrido horizontal del hormigón se deberá limitar a dos con cinco metros (2,5 m). Asimismo, se recomienda utilizar al menos un tubo-tremie por jaula de armadura.

Para empezar el hormigonado, el tubo-tremie deberá colocarse sobre el fondo de la zanja y después levantarlo de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm). Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco.

La velocidad media de ascenso del hormigón, considerada sobre la altura total de la pantalla, no deberá ser inferior a tres metros por hora (3 m/h).

El hormigonado deberá realizarse sin interrupción, debiendo, el hormigón que circula, hacerlo dentro de un periodo de tiempo equivalente al setenta y cinco por ciento (75 %) del dé comienzo de fraguado. Cuando se prevea un periodo mayor deberán utilizarse retardadores de fraguado.

Al poder ser la calidad del hormigón, en su parte superior, peor, deberá colocarse una cantidad adicional, excedentaria, de hormigón en el panel de manera que se puedan garantizar las propiedades prescritas para el hormigón situado por debajo del nivel de descabezamiento previsto en Proyecto.

Una vez terminada la ejecución de los paneles se demolerá la cabeza de los mismos en una profundidad suficiente para eliminar el hormigón contaminado por el lodo tixotrópico, y se construirá la viga de atado prevista en el Proyecto. Previamente se prolongarán las armaduras verticales de la pantalla en todo el canto de la viga de atado, enlazándolas con las armaduras longitudinales y transversales de ésta.

iii) Control de calidad

Las tolerancias establecidas en este apartado serán aplicables en los casos generales, siendo necesario consultar las normas específicas que rigen en la ejecución de los muros pantalla para situaciones particulares.

El muro pantalla se construirá con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La tolerancia de implantación, definida al nivel de los muretes-guía, y en el lado a excavar, será de veinte milímetros (20 mm) en la dirección de la excavación principal y de cincuenta milímetros (50 mm) en la dirección opuesta.
2. La tolerancia de verticalidad de los paneles será del uno por ciento (1 %) de la profundidad total excavada.
3. La tolerancia, considerando el plano de la cara excavada, de los paneles hormigonados deberá ser inferior a cien milímetros (100 mm) en caso de protuberancias, e inferior a veinte milímetros (20 mm) en caso de agujeros. El "tecleo" entre superficies contiguas de la junta no deberá ser mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

4. La anchura y la profundidad de la excavación no deberán ser en ningún caso inferiores a los valores recogidos en Proyecto.
5. La tolerancia en la longitud del panel no será superior a cincuenta milímetros (50 mm).
6. La longitud total de la jaula de armadura deberá ser igual a la recogida en Proyecto, más menos diez milímetros (10 mm).
7. Las cotas de los elementos singulares, tales como empalmes, armaduras de espera, refuerzos para zonas de anclajes, deberán ser iguales, después del hormigonado, a los valores de Proyecto en más o en menos de setenta milímetros (± 70 mm).
8. La cota de la parte superior de la jaula deberá ser igual, después de hormigonar, al valor de Proyecto en más o en menos de cincuenta milímetros (± 50 mm).
9. La posición horizontal de la jaula, siguiendo el eje de pantalla, deberá ser igual, después de hormigonar, al valor de Proyecto en más o en menos de setenta milímetros (± 70 mm).

iv) Medición y abono

Los muros pantalla se abonarán por metros cúbicos (m^3), deducidos de los planos, multiplicando la superficie de pantalla afectada por el espesor teórico de la misma mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. La profundidad de la pantalla se medirá desde el plano de trabajo hasta la profundidad teórica de las armaduras más veinte centímetros (20 cm). La longitud se medirá horizontalmente.

En el precio se consideran incluidos los siguientes conceptos:

- Excavación.
- Hormigonado.
- Parte proporcional de transporte e instalación de equipos.
- Demolición de la coronación de la pantalla hasta llegar al hormigón sano y siempre, como mínimo en una profundidad de treinta centímetros (30 cm).
- Limpieza y doblado de armaduras.
- Formación de la viga de coronación.
- Saneamiento de las protuberancias que aparezcan en su paramento interior.
- Limpieza y retirada de sobrantes.
- Trabajos auxiliares.

Los solapes, sólo serán de abono en aquellos casos en los que no sea posible el doblado de las armaduras.

Los muretes-guía se medirán por metros (m) realmente ejecutados y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidas la parte proporcional de excavación en zanja, el encofrado de los muretes y su posterior demolición, la retirada de los escombros y todas las operaciones auxiliares necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

Los lodos bentoníticos se abonarán por metros cúbicos (m^3), aplicando al volumen empleado el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El acabado de la cara vista de la pantalla se abonará por metro cuadrado (m^2) de superficie terminada, medida sobre planos, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. En el correspondiente precio se incluye la nivelación y el cepillado de la superficie.

Artículo 5.2.8 Juntas en estructuras de hormigón

i) Materiales

Las bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas son tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrada con ella.

El material elastómerico a emplear será: caucho butilo (IIR), caucho termopolímero Etileno-Propileno-Dieno-Monómero (EPDM), caucho de policloporeno (CR) o de Polietileno Clorosulfonado (CSM).

En Proyecto se establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

- Ancho total.
- Espesor (sin considerar nervios y bulbos).
- Altura y espesor de los nervios, en su caso.
- Dimensiones de los bulbos de anclaje.
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso.

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidad, burbujas y otros defectos.

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El material de anclaje a utilizar será adhesivo (masilla) de resina rígida.

Para el sellado de las juntas podrá utilizarse mástic asfáltico, mástic de poliuretano, relleno de poliestireno o resina de poliuretano bicomponente.

En el caso de utilizarse perfiles hidroexpansivos, estos estarán compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural, de dimensiones mínimas 20 x 5 mm.

ii) Ejecución

- Juntas de dilatación en muros y soleras

Las juntas de dilatación de dos centímetros (2 cm) de anchura se impermeabilizarán mediante un sistema de consistente en:

- Junta de PVC con perfil en laberinto embebida en el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Tendrá núcleo central hueco y deberá ser estanca (colocada y deformada). A continuación, se rellenaría la junta con poliestirenos expandido.
- Sellado superficial mediante masilla de poliuretano apta para colocación en contacto con agua potable y en situación de inmersión permanente en agua. Deberá tener una capacidad de movimiento permanente del veinticinco por ciento (25 %) o superior de su anchura de junta. Se deberá disponer el correspondiente fondo de junta y los labios de la misma deberán ser limpiados y tratados con la correspondiente imprimación de adherencia.
- Junta EPDM sobre el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Esta junta consiste en:
  - Imprimación en un ancho de 50-60 cm, (30 cm a cada lado del eje de la junta) con resina de poliuretano bicomponente a razón de 0,2-0,3 kg/ml.
  - Aplicación a quince centímetros (15 cm) de la junta masilla rígida de poliuretano bicomponente.
  - Colocación de una banda de EPDM agujereada en los extremos de treinta centímetros (30 cm) de anchura.
  - Enmasillado de los bordes de la junta con masilla rígida de poliuretano bicomponente.
  - Revestimiento elástico de la junta con resina de poliuretano bicomponente con un consumo de 0,2-0,3 kg/ml aplicado en una sola capa.

Se colocarán juntas de dilatación:

- Cada 20 m como máximo.
- Donde cambie la altura del muro.
- Donde cambie la profundidad del plano de cimentación.
- En todo cambio de dirección en planta.

Se deberá proyectar las juntas de tal manera que coincidan las de solera con muros.

- Juntas de construcción con perfiles hidroexpansivos

En los arranques de muros se dispondrán perfiles hidroexpansivos compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural de 20 x 5 mm de tamaño mínimo situados en el centro del muro. Los perfiles se fijarán según las indicaciones del suministrador, en general clavados o pegados mediante masillas de poliuretano. Se podrá sustituir esta junta hidroexpansiva por junta de PVC, a juicio de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se controlarán todos los materiales que intervienen en la ejecución de la junta, y la comprobación de las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado. Los materiales que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazados.

iv) Medición y abono

Las juntas se mediarán por metros (m) realmente colocados y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La unidad incluye todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la misma.

Para las juntas de construcción (incluso de estanquidad en caso necesario) se seguirá lo establecido en el Artículo 5.2.3.

Artículo 5.2.9 Acabados de superficies

i) Ejecución

Una vez sean retirados los encofrados, todas las zonas defectuosas se resanarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con un mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas en las que una parte del cemento será BL I 42,5 UNE 80305:2012, con objeto de obtener un color de acabado que iguale el del hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a dos centímetros y medio (2,50 cm). Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resanar y como mínimo quince centímetros (15 cm) de la superficie circundante se saturarán de agua antes de tender el mortero.

El mortero se amasará, aproximadamente, una hora antes de su tendido y, ocasionalmente, durante este tiempo se volverá a amasar con una paleta sin añadir agua. Se consolidará en su posición y se enrasará hasta dejarlo ligeramente elevado sobre la superficie circundante.

El resanado en superficies vistas se acabará, haciendo juego con las superficies adyacentes, después de que haya fraguado durante una hora o más. Los resanados se curarán tal como se ha especificado para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un trapo.

<u>Acabado tipo</u>

Si no se pide un acabado especial en los planos del Proyecto, todas las superficies vistas llevarán un acabado tipo.

- Superficies no correspondientes a los encofrados

  Pavimentos de hormigón:

  La superficie del hormigón se enrasará por medio de una plantilla que avanzará con un movimiento combinado longitudinal y transversal. Durante el transcurso de esta operación se mantendrá un ligero exceso de hormigón por delante de la plantilla. Después del enrasado, el hormigón se fratasará longitudinalmente en un fratás de madera; efectuado esto, la superficie se comprobará con un escantillón, corrigiendo y volviendo a fratasar si fuera necesario. El

acabado final se obtendrá con un fratás de correa. El fratás se colocará de plano sobre la superficie del hormigón y se adelantará con un movimiento de sierra, que se prolongará hasta obtener una superficie lisa, pero arenosa y no resbaladiza. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador de doce milímetros (12 mm) de radio.

Aceras:

La superficie se enrasará tal como se ha especificado para los pavimentos. Después se acabará a mano con un fratás de madera hasta obtener una superficie lisa y arenosa. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador hasta un radio de seis milímetros (6 mm).

Las superficies sin acabado específico se terminarán con fratases de madera hasta alisarlas.

- Superficies correspondientes al encofrado

Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Acabados especiales

Estos se emplearán en las superficies de hormigón vistas, solamente cuando así se requiera en el Proyecto. Para acabados especialmente lisos, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a este fin, una sección de la parte no vista de la estructura, tal como un muro de cimentación. Si el acabado de esta sección se ajusta al especificado, se empleará como lienzo de muestra; en otro caso, se prepararán otras secciones hasta obtener el acabado especificado. Cuando así se pida en el Proyecto, los acabados especialmente lisos recibirán la lechada de limpieza especificada en este artículo.

a) Acabado especial liso

Las superficies serán de aspecto uniforme, liso y exento de rebabas, depresiones y abombamientos.

b) Acabado frotado (apomazado)

Cuando sea factible se retirarán los encofrados antes de que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, poniendo el debido cuidado para garantizar la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua frotándola con carborundo, u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

c) Acabado cepillado

Se retirarán los encofrados estando aún fresco el hormigón y la superficie se cepillará con cepillos de cerdas duras o de fibra de alambre, haciendo uso libremente del agua, hasta que el árido quede uniformemente descubierto en la extensión apropiada. Después se lavará la superficie con agua limpia.

Al cepillar se pondrá cuidado en no producir hoyos en la superficie arrancando partículas de árido. Si algunas partes de dicha superficie se hubieran endurecido demasiado para cepillarlo

con igual relieve, o si la capa de cemento no se desprende del árido descubierto, a fin de facilitar el cepillado puede hacerse uso de una solución de ácido clorhídrico en las proporciones siguientes: una parte de ácido por cuatro partes de agua. Se eliminará totalmente con agua limpia todo vestigio de ácido.

d) Acabado con fratasado mecánico

En las soleras de hormigón se podrá optar por el acabado con fratasado mecánico, consistente en compactar y alisar la superficie del hormigón mediante la acción mecánica de las fratasadoras mecánicas, también llamadas helicópteros. Estas constan de unas paletas metálicas que forman una especie de hélice y que tomando distintos grados de inclinación hunden los áridos gruesos, aíslan la superficie y compactan el mortero superficial que forma la capa de rodadura.

La fratasadora realiza tres acciones Hunde los áridos gruesos, por lo que la capa superficial consiste en un mortero de cemento; si lleva la capa de rodadura adecuada formada por arena de sílice y cemento se adquirirá una gran dureza. También se puede pigmentar para alcanzar un mayor efecto decorativo. Alisa la superficie eliminando defectos y pequeñas irregularidades. Por último, compacta la superficie.

Para realizar todo el proceso, primero debe ser vertido el hormigón y correctamente extendido. Posteriormente se realizarán las pasadas con una regla vibrante, que alisara la superficie. Más tarde, cuando en el hormigón no se marque huella de más de cinco centímetros (5 cm) y el agua de exudación haya desaparecido se procederá a trabajar con la fratasadora mecánica.

Primero se deberán fratasar manualmente las esquinas y los bordes. El fratasado mecánico primero debe realizarse con las paletas paralelas al pavimento. Según se realicen las sucesivas pasadas, se cambiará la inclinación de las paletas hasta obtener el acabado deseado.

e) Lechada de limpieza

Cuando se pida en el Proyecto, los acabados lisos especiales recibirán una lechada de limpieza en la forma siguiente: La lechada consistirá en una parte de cemento CEM I, por una y media de arena fina, amasadas con el agua suficiente para producir una consistencia de pintura espesa como cemento. En su totalidad o en parte, según se ordene, se empleará cemento BL I. Se mojará la superficie del hormigón y se aplicará la lechada uniformemente, a brocha o pistola, hasta rellenar completamente todos los huecos debidos a burbujas de aire. Inmediatamente después de aplicada la lechada, las superficies se frotarán vigorosamente con un fratás de madera o de esponja de goma en los acabados especiales lisos. Durante una o dos horas, según las condiciones atmosféricas, se dejará que la lechada fragüe parcialmente. Con tiempo seco y caluroso se mantendrá húmeda la superficie de la lechada por medio de un rociado pulverizado. Cuando haya endurecido, se raspará toda aquella que pueda desprenderse con el canto de una llana de acero, sin extraer la lechada de los agujeros dejados por las burbujas de aire, La superficie se dejará secar perfectamente y después se frotará vigorosamente con una arpillera seca para arrancar totalmente la lechada. Después de esto no quedará película alguna visible de lechada.

La operación de limpieza para cualquier zona se completará el mismo día que se comience. Después de revocado todo el trabajo, todos aquellos puntos oscuros o vetas que se observen,

se limpiarán frotando suavemente con una piedra fina de esmeril; el frotado con la piedra no cambiará la textura del hormigón.

Artículo 5.2.10 Impermeabilización

Este artículo hace referencia a la impermeabilización de elementos de hormigón armado, no siendo de aplicación para las cubiertas de edificación.

i) Materiales

Se efectuará la impermeabilización del conjunto del vaso mediante dos capas de resinas de poliuretano bicomponente específico para dicha función:

- Debe ser apto para contacto con agua para consumo humano.
- Debe ser flexible con capacidad para puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras.

ii) Ejecución

Previamente a la aplicación del material de impermeabilización, se limpiarán con agua a presión y se repararán, si fuese necesario, las superficies del vaso que deben quedar libres de coqueras, zonas mal hormigonadas, lechadas superficiales, partículas mal adheridas productos desencofrantes o de curado, etc.

En los encuentros entre elementos, por ejemplo, solera y muros se ejecutarán medias cañas para suavizar las esquinas. Estas medias cañas se ejecutarán picando previamente dicho encuentro. No es admisible la colocación de la resina directamente sobre las esquinas sin picar. Las medias cañas deben tener un tamaño mínimo de 5 x 5 cm. Las medias cañas se ejecutarán con morteros aditivados sin retracción.

Igualmente, se sellarán previamente los espadines del encofrado.

La imprimación consistirá en la aplicación de una mano de resina de poliuretano bicomponente con un consumo estimado de 0,4-0,6 kg/m^2 (dependiendo del soporte), que penetrando en la red capilar del hormigón sirva de anclaje del revestimiento posterior.

El revestimiento consistirá en la aplicación de una capa de una resina de poliuretano, bicomponente, sin disolventes, perfectamente compatible, con un consumo estimado de 0,4-0,5 kg/m^2 de características elastoplásticas y tixotrópicas, y debe cumplir toda la normativa sobre potabilidad.

La parte interior de la cubierta llevará una protección anticarbonatación.

En el caso de los depósitos de almacenamiento de agua, dado el ambiente húmedo y algo clorado de su interior, las condensaciones en cubierta pueden producir la corrosión acelerada de las armaduras del forjado. Para evitar este fenómeno se adoptarán dos medidas:

- Colocación de chimeneas de aireación en cubierta, rejillas de ventilación en la galería del aliviadero e incluso extractores de aire en la misma.
- Protección del interior del forjado mediante pintura acrílica anticarbonatación aplicada en al menos 2 manos. Previamente se procederá a la limpieza mediante agua a presión del forjado para que la superficie quede completamente limpia y libre de partículas mal adheridas. Se seguirán las especificaciones del suministrador de la pintura de protección.

iii) Medición y abono

La impermeabilización se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.2.11 Prueba de estanqueidad de muros y solera de las estructuras de hormigón

i) Ejecución

El Contratista deberá garantizar la estanqueidad de los depósitos y tanques de hormigón para lo cual, ante la no existencia de normativa española, se seguirán las especificaciones indicadas en la Norma inglesa BS 8007.

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que los dispositivos de evacuación de agua están disponibles y que funcionan correctamente.
- Limpiar las superficies interiores de los tanques de hormigón.
- Aislar y asegurar todas las conducciones de entrada y de salida.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Llenar lentamente el depósito o tanque de agua hasta el nivel total de llenado. La velocidad de llenado no será superior a los dos metros (2 m) de lámina de agua cada veinticuatro horas. Durante la fase de llenado y posteriores, se registrarán detalladamente la eventual aparición de humedades y flujos de agua a través de fisuras, debiendo detenerse el ensayo si las filtraciones resultasen peligrosas para la integridad de la estructura.
- Antes de comenzar a controlar el nivel de la lámina de agua, se mantendrá lleno el tanque un periodo de tiempo, para poder distinguir las pérdidas debidas a la absorción inicial del hormigón, de las fisuras autosellantes del resto de las filtraciones existentes. En caso de ser necesario, se restituirá el líquido que por absorción inicial de los paramentos se consuma. Este período de absorción tendrá una duración comprendida entre una semana, para aquellas estructuras calculadas con una anchura máxima de fisura inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) y tres semanas, para una anchura máxima de fisura mayor o igual a dos décimas de milímetro (0,2 mm).
- Durante esta fase de estabilización, si procede, se registrarán los caudales filtrados recogidos por la red de drenaje bajo solera. También se verificará si las fisuras registradas durante la fase de llenado y la fase de estabilización se han sellado o si siguen provocando filtraciones.

- Una vez terminada la fase de estabilización y absorción inicial se deberá mantener el depósito o tanque lleno, sin aportación adicional de agua durante al menos siete días, durante los cuales se controlará el nivel de la lámina de agua, como mínimo, cada veinticuatro horas durante la ejecución del ensayo. Para realizar esto se establecerá un punto de referencia fijo. También se registrarán las filtraciones recogidas por la red de drenaje.
- Se calcularán las pérdidas de agua. Salvo indicación contraria del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las pérdidas admisibles no pueden superar los siguientes límites:
  - El dos por mil (2 ‰) del volumen total.
  - 10 mm de descenso absoluto de la lámina de agua.

  En esta disminución no se tiene en cuenta las pérdidas por evaporación y por aporte de lluvia que se corregirán aparte.
- Se realizará un informe del ensayo recogiendo las conclusiones obtenidas y las posibles propuestas de actuación, en el caso que las pérdidas obtenidas sean superiores a las admisibles.

Las reparaciones de fisuras, juntas, etc. deberán efectuarse desde la cara en contacto con el agua. El material empleado deberá tener la flexibilidad adecuada, no reaccionar con el agua y ser compatible con el posterior uso del agua almacenada.

Una vez realizados los trabajos de impermeabilización se realizará otro ensayo de estanqueidad, que igualmente requerirá una primera fase de estabilización.

Artículo 5.2.12 Prueba de estanqueidad cubiertas de depósitos

i) Ejecución

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que el compartimento está vacío de agua.
- En el caso de cubiertas planas, realizar previsiones temporales para sellar cualquier pérdida en la cubierta.
- Realizar los ajustes temporales para conseguir la profundidad de agua necesaria en la cubierta.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- En cubiertas planas, se inundará la cubierta con una lámina de al menos veinticinco centímetros (25 cm) de agua durante no menos de veinticuatro horas (24 h).
- Cuando la geometría de la cubierta impida su inundación, se procederá al regado por aspersión durante al menos seis horas (6 h).
- Se observará la parte inferior de la cubierta para detectar las pérdidas.
- Se redactará un informe con las condiciones del ensayo y sus resultados.

Si aparecieran filtraciones, goteras o manchas de humedad en la cara inferior de la cubierta o en el contacto de ésta con los muros perimetrales durante el ensayo de estanqueidad o inmediatamente después, el Contratista deberá proponer una solución de impermeabilización de la cubierta y repetir el ensayo de estanqueidad una vez efectuada la reparación.

La cubierta del depósito deberá ser impermeable para evitar la contaminación del agua almacenada por la lluvia y los arrastres de la suciedad acumulada en la misma.

SUBCAPÍTULO 5.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

Artículo 5.3.1 Estructuras de acero

i) Materiales

El tipo de acero a emplear en perfiles laminados y placas será en general S275JR excepto indicación en contra en planos, según clasificación de la Norma UNE-EN 10025-1:2006 *"Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro"*.

Serán de aplicación las especificaciones que sobre los aceros para perfiles y placas conformados se prescriben en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (CE).

El almacenamiento se realizará de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchan de grasa, ligantes o aceites.

ii) Ejecución

Serán de aplicación los artículos del capítulo 21 del Código Estructural (CE).

iii) Control de calidad

Serán de aplicación los artículos de los capítulos 22, 23 y 24 del Código Estructural (CE).

iv) Medición y abono

Se abonarán por kilogramo (kg) realmente colocado de perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas atendiendo a los planos aprobados, con la aplicación del precio que corresponda del cuadro de precios del proyecto. En el precio correspondiente se considera incluido el suministro y montaje, la parte proporcional de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado, según normativa vigente.

La protección contra la oxidación de los elementos metálicos mediante galvanización con cinc se medirá por kilogramo (kg) de peso teórico del material tratado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda del cuadro de precios del proyecto.

En dicho precio se considera incluido:

- El transporte, la carga y descarga a taller de galvanización.
- La preparación del material.
- El desengrase eliminando mediante tratamientos preliminares restos de pinturas, manchas de grasa, etc.

- El decapado superficial de óxidos por inmersión en ácido sulfúrico o clorhídrico diluido.
- El tratamiento con flujo e inmersión en baño de zinc fundido a través de la cubierta de flujo que flota sobre el material fundido, a temperatura de 445-465 °C.
- Nueva carga y transporte sobre camión a obra.

SUBCAPÍTULO 5.4 TUBERÍAS

Artículo 5.4.1 Consideraciones constructivas

- Transporte, almacenamiento y manipulación

Estas operaciones deberán realizarse sin que ninguno de los elementos sufra golpes o rozaduras, teniendo que depositarlos en el suelo sin brusquedades y sin dejarlos caer en ningún momento. En el caso de los tubos, estará prohibido rodarlos sobre piedras.

El transporte desde fábrica se realizará con medios adecuados a las dimensiones de los tubos, solicitándose si es el caso los permisos pertinentes para el transporte por carretera. En cualquier caso, el transporte, deberá hacerse siempre conforme a las vigentes normas de seguridad vial y de tráfico.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, será preciso colocarlos en sentido decreciente del mismo desde la hilera de la base hacia arriba, no admitiéndose cargas adicionales sobre los tubos que puedan producir deformaciones excesivas en los mismos. Además, se garantizará la inmovilidad de los tubos, apilándolos de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cuñas de madera o elementos elásticos. Especial atención deberá prestarse a estos aspectos en el caso de los tubos flexibles y más cuidadosamente para tubos de PRFV.

Los tubos con uniones de enchufe y extremo liso deberán colocarse con los extremos alternados, de modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

Cuando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que éste será lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se le transmitan y lo suficientemente liso para que éstos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros salientes puedan dañarlos. Las precauciones serán máximas cuando se almacenen tubos de PRFV.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad. Los tubos de hormigón, si disponen de una solera rígida y se garantizan las debidas condiciones de seguridad, pueden almacenarse en posición vertical, siempre que no se ocasionen daños en sus boquillas al colocarlos en esta posición.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente en los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales deberán situarse en lugar otegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas. En los tubos de hormigón, en particular, deberá evitarse que sufran secados excesivos o fríos intensos, por lo que se almacenarán en lugares cerrados y protegidos de la luz solar y de temperaturas extremas.

Los tubos de materiales plásticos no deberán estar en contacto con combustibles o disolventes, estarán protegidos de luz solar y su superficie no podrá alcanzar temperaturas superiores a cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C).

El acopio de las juntas elastoméricas se realizará en locales cerrados y se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- Las juntas se mantendrán limpias y no se expondrán a la intemperie hasta el momento de su utilización.
- Se almacenarán libres de tensión, compresión u otra deformación. Tampoco podrán almacenarse en locales con equipos capaces de generar ozono, gases de combustión y vapores orgánicos, ni deberán estar en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales.
- La temperatura de almacenaje estará comprendida entre diez y veinticinco grados centígrados (10 °C y 25 °C).
- Los anillos elastoméricos se protegerán de la luz, en especial de la radicación solar directa. Se almacenarán en contenedores opacos.
- Estos anillos también se protegerán del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en envases cerrados.

Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo.

Se procurará que el movimiento de los tubos, una vez descargados, sea mínimo, por lo que la descarga se hará, en la medida de lo posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Si la zanja no estuviera abierta en el momento de la descarga de los tubos, estos deberán colocarse en el lado opuesto a aquél en que piensen depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

Las operaciones de carga y descarga de los tubos habrá que realizarlas mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos, podrán emplearse medios manuales. Nunca se suspenderá el tubo por un extremo ni se descargará por lanzamiento. Sí es admisible la descarga mediante estrobos, enganchando para ello las bocas del tubo.

En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bandas de cinta ancha, eslingas recubiertas de caucho o procedimientos de suspensión a base de ventosas.

Cuando se empleen cables metálicos deberán protegerse con un recubrimiento adecuado.

No será admisible la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, máxime si los tubos tienen revestimientos exteriores.

Si los tubos de materiales plásticos se transportan unos dentro de otros, la descarga de los mismos deberá comenzarse por los del interior. En los tubos de PVC-O, cuando se manejen con temperaturas

inferiores a cero grados centígrados (0 °C), deberá prestarse especial atención a todas estas operaciones, evitando que sufran golpes.

- Instalación de tuberías enterradas

Una vez ejecutada la excavación en zanja y previamente a la instalación de la tubería, el Contratista realizará el replanteo previo de toda la traza de la conducción, señalando sus vértices y fijando puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los cuales se colocarán los tubos. Se replanteará también la posición de todas las piezas especiales y elementos singulares (valvulería, tomas, etc.). Este replanteo deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, antes de iniciarse los trabajos.

Todos los elementos, tuberías, revestimientos de protección interior o exterior, en su caso, accesorios y material de juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. No podrán apoyarse directamente en el fondo de la zanja, sino que deberán hacerlo en una cama de apoyo, cuya misión es asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático. Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja.

Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posible flotación de la tubería.

El Contratista adoptará precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres, siendo responsable de la posterior limpieza de la conducción instalada. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado accidentalmente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 %), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

En las uniones de enchufe y extremo liso, el empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos será controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales y otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

En este tipo de unión deberá cuidarse especialmente que las superficies del tubo en contacto con el anillo elastomérico estén limpias y exentas de defectos superficiales, tales como coqueras o aristas que puedan afectar a la estanquidad o dañar al anillo.

Durante el montaje de la unión se efectúa el encaje correcto del anillo, comprobándose que los paramentos verticales del enchufe y del extremo liso están separados lo suficiente, para poder absorber los movimientos de la unión.

En las conducciones de fundición dúctil, de hormigón, de acero y de gres, la zona baja de la zanja se rellenará con material seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), colocado en capas de pequeño espesor hasta alcanzar un grado de compactación igual o superior al noventa y cinco (95 %) del Proctor modificado. Se rellenará con este tipo de material treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo.

En el caso de tubos de material plástico (PVC-O, PRFV, PE, PVC-U y PP estructurados), la zona baja de la zanja de excavación se rellenará con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería. Se prestará especial atención a la colocación en obra sobre los tubos de PRFV; el manual AWWA M45 recomienda un tamaño máximo de partícula de 25, 32 o 38 mm en función de que su DN sea menor o igual a 900, esté comprendido entre 900 y 1200 o sea superior a este valor respectivamente.

En la zona alta se empleará relleno adecuado con un tamaño máximo recomendado de quince centímetros (15 cm), que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por cien (100 %) del Próctor Modificado.

El material de relleno, tanto para la zona alta como para la baja, podrá ser procedente de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado.

- Instalación de tuberías aéreas

En la instalación de tuberías aéreas, los tubos se colocarán sobre apoyos aislados, que podrán ser de hormigón o metálicos y en número tal que se asegure un funcionamiento sin vibraciones. Los apoyos de hormigón se dispondrán con una cuna de asiento de la tubería, la cual abarca al tubo en un arco de entre ciento veinte y ciento ochenta grados (120° y 180°). Cuando se empleen zunchos metálicos, estos serán pletinas de cincuenta milímetros (50 mm), las cuales estarán protegidas contra la erosión y no deberán provocar, en ningún caso, el aplastamiento local del tubo.

En el caso de tubos de materiales plásticos el apoyo deber realizarse mediante pinzas o abrazaderas de material plástico o metálico, las cuales no deben comprimir al tubo.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será de 1/1000 de la longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán en ningún caso, tuberías al nivel del suelo ni a menos de uno con noventa metros (1,90 m) del piso en los lugares de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas se admitirá el cruce

de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia mínima de uno con setenta metros (1,70 m).

Las uniones de los tubos y de las piezas especiales quedarán al descubierto para permitir el montaje y desmontaje de las mismas.

Se preverán dispositivos para compensar las dilataciones debidas a las variaciones de temperatura, circunstancia de especial importancia en las tuberías de acero y polietileno.

No se emplearán tubos de PE en instalaciones aéreas y si excepcionalmente, la Dirección de Obra autoriza su uso, las distancias máximas entre apoyos serán las contempladas en la Norma UNE 53394:2018 IN "*Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas".*

Los tubos de PVC-O se protegerán especialmente contra la acción de los rayos solares, no debiendo alcanzar la superficie exterior del tubo los cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C).

- Control de calidad. Aspectos generales

El fabricante deberá asegurar la calidad de sus productos durante la fabricación mediante un sistema de control de las materias primas y del proceso de fabricación, que garantice el cumplimiento de las prescripciones técnicas de la norma base utilizada para la producción de los componentes de las redes.

El Contratista deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual al finalizar el proceso de fabricación, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

Cuando alguna directiva o reglamento de la Unión Europea obligue a que determinados componentes a instalar en las redes vayan identificados con el distintivo "CE", se atenderá a lo dispuesto en ella.

A la llegada a obra se observará el cargamento con detenimiento, apreciando si los tubos han sufrido algún deterioro. Serán objeto de revisión visual los siguientes aspectos:

- Deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior de los tubos, en los tipos de tuberías que los llevan.
- Golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte de la superficie del tubo.
- Alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos de los tubos.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será responsabilidad del Contratista, quedando obligado a la ejecución, si ello fuera posible, de todas las labores necesarias para la reparación de los desperfectos ocasionados en el tubo hasta cumplir todas las especificaciones incluidas en el presente Pliego.

Todos los tubos reparados en obra por este concepto serán sometidos a las correspondientes verificaciones por la Dirección de Obra o tercero que ésta designe, antes de su aceptación final.

En caso de que los tubos dañados o reparados por el Contratista ofrezcan alguna duda sobre su utilización en la obra, éstos serán definitivamente rechazados, pudiendo la propiedad reclamar la indemnización por daños y perjuicios que a tal efecto se establezca en el Contrato entre las partes.

Adicionalmente, la Dirección de Obra podrá proceder a la toma de muestras de tubos, accesorios y piezas especiales y a la ejecución de los ensayos previstos en la norma de referencia de producto conforme a lo que se determine en el Anejo de Control de Calidad.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos mediante la utilización de líquidos penetrantes en un 10% de las soldaduras realizadas en obra en los tubos de acero y en los de hormigón armado o pretensado con camisa de chapa, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 3452-1:2022 "*Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales*", no debiendo detectarse ningún poro durante el ensayo.

Además, se deberá, sobre el diez por ciento (10 %) de las mismas, realizar ensayos por otros procedimientos, tales como radiografías o partículas magnéticas, de forma, que si los fallos detectados exceden porcentajes de más del cinco por ciento (5 %), este control radiográfico podría extenderse al cincuenta por ciento (50 %) de las soldaduras. Los ensayos por radiografías se ajustarán a las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN ISO 10675-1:2022 "*Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones. (ISO 10675-1:2021).*"

En estos tubos se establecerán, además, como mínimo los siguientes puntos de control:

- Homologación de procedimiento de soldadura.
- Homologación de soldadores.
- Preparación de bordes para soldaduras a tope, si fueran necesarias, éstas deben realizarse en taller.
- Separación mínima/máxima entre chapas solapadas para soldar (boquillas entre tubos).
- Electrodos a utilizar y tipo.
- Otros tipos de soldadura en otros materiales.
- Alineación y nivelación de tuberías.
- Control de calidad soldaduras.
- Inspección visual.
- Control de calidad de la protección de las tuberías.

Artículo 5.4.2 Tubería de hormigón armado

Las tuberías de hormigón armado de sección circular sólo podrán emplearse en redes de saneamiento, debiendo cumplir con lo especificado para las mismas en las Normas UNE-EN 1916:2008 *"Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero."* y UNE 127916:2020 *"Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008."*

Las tuberías de hormigón podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 300 mm hasta los 3000 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 1800, 2000, 2500, 3000

Los tubos de hormigón armado de sección circular se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro interior del tubo (ID), y por su clase de resistencia.

i) Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos de hormigón (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en el Código Estructural (CE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición XC1, XC2 y XC3 y clase específica de exposición XA2. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO_4, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas o 3000 mg/kg en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Los tubos, una vez fabricados, deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según DN y clases, especificadas en la Norma UNE 127916:2020.

La resistencia mínima a la rotura de los tubos a emplear será igual a ciento treinta y cinco kilonewton por metro cuadrado (135 kN/m^2).

Las características finales del hormigón obtenido deberán ser las que se indican a continuación (UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020):

- Relación máxima agua cemento: 0,45
- Absorción máxima de agua (% de la masa): 6
- Contenido máximo de ion cloro (% de la masa de cemento): 0,4
- Resistencia a compresión mínima (N/mm^2): 30
- Alcalinidad: Con ataque químico medio ≥ 0,85
  Con ataque químico débil, a criterio del proyectista

En el caso de zonas de alta montaña con utilización de sal por nevadas, o con posibilidad de erosión, se tendrá que recurrir a las prescripciones, en relación a la durabilidad, establecidas en el vigente Código Estructural (CE).

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón de sección circular serán las indicadas, según sea su tipología, en la Norma UNE 127916:2020.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un tubo de hormigón armado.

- Fecha de fabricación.
- Diámetro nominal DN.
- Clase resistente de la conducción.
- Referencia a la Norma EN 1916.
- Marca de Calidad, en su caso.
- Marcado CE.
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial.
- Carga máxima de hincado, en los tubos de hinca.

Los tubos de hormigón armado podrán diseñarse de modo que la base de los mismos sea plana y no circular para así facilitar la instalación. Igualmente, en los tubos de diámetro superior a mil ochocientos milímetros (1.800 mm) se podrá disponer una pequeña plataforma o andén que permita que sean visitables, así como un pequeño canal de sección semicircular que facilite el transporte de las aguas residuales en tiempo seco.

ii) Ejecución

El tipo de junta a emplear en las tuberías de hormigón armado será flexible mediante anillo elastomérico, siendo posible las disposiciones siguientes, atendiendo a la terminación de sus extremos:

- Uniones con macho escalonado.
- Uniones con macho acanalado.

Las juntas de elastómero deberán ser conformes con lo especificado en la Norma UNE-EN 681-1:1996 *"Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado".*

Los tubos de hormigón que se instalen mediante hinca irán dispuestos con uniones rígidas, bien por virola fija, virola libre o por boquilla a medio espesor, quedando, en cualquier caso, los frentes de los tubos siempre planos. En los dos primeros casos, las virolas deberán ser de acero inoxidable conforme a lo indicado en la Norma UNE-EN 10025-1:2006.

iii) Control de calidad

<u>Control de calidad de la fabricación</u>

Para el control de calidad de la fabricación de los tubos será de aplicación lo especificado en las Normas UNE-EN 1916:2008 y en la UNE 127916:2020.

Asimismo, en el caso de requerirse evaluación de la conformidad para todos los elementos, será de aplicación lo indicado en el Anexo H de la norma citada.

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que deflexiones angulares máximas admitidas en las uniones flexibles de los tubos de hormigón serán las especificadas en la UNE-EN 1916:2008.

Tolerancias

La tolerancia sobre el valor declarado para la longitud nominal (L) de los tubos, según UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020 será:

- DN < 1500 ± 1 % del valor de la longitud declarada por el fabricante
- DN ≥ 1500 +50 mm/-20 mm

La tolerancia sobre el espesor de la pared del tubo será el menor valor de los siguientes:

- El noventa y cinco por ciento (95 %) del espesor de la pared declarado por el fabricante.
- El espesor de pared declarado por el fabricante menos cinco milímetros (5 mm).

La tolerancia admitida en la rectitud del tubo será menor del cero con treinta y cinco por ciento (0,35 %) de su longitud.

iv) Medición y abono

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase y tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de acuerdo con los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de junta elastomérica, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.3 Tubería de hormigón armado con camisa de chapa (H/C)

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa sólo se emplearán en redes de abastecimiento.

En el cálculo, fabricación, control e instalación de las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa deberá cumplirse lo especificado por las siguientes Normas e Instrucciones: UNE-EN 639:1995 "*Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios*", UNE-EN 641:1995 *"Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios"* y Código Estructural (CE).

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 1000 mm hasta los 3500 mm. La serie de diámetros a emplear será:

1000, 1100, 1200, 1250, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2100, 2200, 2400, 2500, 2600, 2800, 3000, 3200, 3500

La clasificación de los tubos se realiza en base a su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y a la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

i) Materiales

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón armado (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones, acero para armaduras pasivas y chapas de acero) deberán cumplir lo especificado por el Código Estructural (CE), así como lo que complementariamente se expone a continuación.

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso y deberá cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Se emplearán hormigones cuya resistencia característica no sea inferior a sea inferior a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm^2).
- Las barras o alambres de las armaduras pasivas deberán ser de los siguientes diámetros: 6, 8, 10 y 12 mm y el acero a emplear será de calidad soldable, cuando sea preciso. Las barras corrugadas cumplirán con las especificaciones de la Norma UNE 36068:2011 y las mallas electrosoldadas con las de la Norma UNE 36092:2014.

  En la armadura principal (transversal) se utilizarán barras o alambres corrugados, mientras que en la armadura auxiliar (longitudinal) se utilizarán aceros lisos.
- La chapa de acero empleada en las camisas de los tubos de hormigón debe ser dulce y espesor uniforme (en ningún caso inferior a 6 mm). En su fabricación podrán emplearse chapas de tipo S-235 JR, según la Norma UNE-EN 10025 o de calidad superior.

Todos los tubos deberán ir indeleblemente marcados de forma claramente visible y duradera con la siguiente información como mínimo en el extremo macho o hembra:

- Referencia a la Norma EN 641.
- Una “P” para indicar que el tubo es apto para el transporte de agua para consumo humano.
- Fabricante y lugar de producción.
- Fecha de fabricación.
- Certificación por tercera parte, si procede.
- Diámetro y resistencia mecánica.
- Identificación de un uso especial, cuando proceda.
- En los tubos biselados su desviación angular. El lado corto será igualmente identificado.

ii) Ejecución

Para los tubos de hormigón armado con camisa de chapa se utilizan, o bien uniones rígidas (uniones soldadas), o bien uniones flexibles con anillo elastomérico, las cuales deberán ser conformes con lo especificado para las mismas en la UNE-EN 639:1995.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los componentes de las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa será de aplicación lo especificado en las Normas UNE-EN 639:1995, UNE-EN 641:1995 y en el Código Estructural (CE).

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las deflexiones angulares máximas admitidas, en el caso de uniones flexibles, serán las establecidas en la UNE-EN 639:1995.

Tolerancias

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón armado con camisa de chapa serán las indicadas en la Norma UNE 641:1995.

Aunque la longitud de los tubos (L) no está normalizada, en cualquier caso, la tolerancia sobre el valor declarado por el fabricante debe ser de más o menos diez milímetros (+/-10 mm) y la relación L/DN no mayor de veintiuno (21), de acuerdo con la UNE-EN 639:1995.

Las desviaciones angulares admisibles para las uniones flexibles son las indicadas en la UNE-EN 639:1995.

iv) Medición y abono

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro y presión máxima de diseño, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidas la armadura interior de camisa de chapa de al menos seis milímetros (6 mm) con su posible refuerzo, la armadura exterior, la protección exterior de dos manos de pintura epoxi-brea de setenta y cinco micras (75 µm) cada una, la parte proporcional de junta soldada reforzada con anillo armado, la colocación, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.4 Tubería de hormigón pretensado con camisa de chapa

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa sólo se emplearán en redes de abastecimiento.

Para el cálculo, fabricación, control e instalación de las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa deberá cumplirse lo especificado en la Norma UNE-EN 642:1995 *"Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativos al acero de pretensar para tubos"* y en el Código Estructural (CE).

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 1000 mm hasta los 3500 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

1000, 1100, 1200, 1250, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2100, 2200, 2400, 2500, 2600, 2800, 3000, 3200, 3500

La clasificación de los tubos se realiza en base a su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y a la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

i) Materiales

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón pretensado deberán cumplir lo especificado por el Código Estructural (CE), así como lo que complementariamente se expone a continuación.

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso y deberá cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Se emplearán hormigones cuya resistencia característica no sea inferior a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm^2).
- La chapa de acero empleada en las camisas debe ser dulce y espesor uniforme (en ningún caso inferior a 6 mm). En su fabricación podrán emplearse chapas de tipo S-235 JR, según la Norma UNE-EN 10025 o de calidad superior.
- Los alambres de pretensado deberán ser de los siguientes diámetros: 5, 6 y 7 mm y deberán cumplir con lo especificado en la UNE 36094:1997, admitiéndose los siguientes tipos:

Designación	Diámetros nominales (mm)	Carga unitaria máxima f_{max} (N/mm^2)
Y 1670 C	7	1670
Y 1770 C	5-6	1770
Y 1860 C	5	1860

Tabla 8. *Tipos de alambre de pretensado*

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Fabricante y lugar de producción.
- Fecha de fabricación.
- Referencia a la Norma EN 642.
- Una "P" para indicar que el tubo es apto para el transporte de agua para consumo humano.

- Identificación de la certificación por tercera parte, si procede.
- Diámetro DN.
- Identificación de un uso especial, cuando proceda.
- En tubos biselados su desviación angular. El lado corto será igualmente identificado.
- Si se usa armadura elíptica, el eje de la armadura será identificado.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de hormigón pretensado con camisa de chapa podrán ser, o bien uniones rígidas (uniones soldadas), o bien uniones flexibles con anillo elastomérico, las cuales deberán ser conformes con lo especificado para las mismas en la UNE-EN 639:1995.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los componentes de las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 642:1995.

Tolerancias

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón pretensado serán las indicadas en la Norma UNE-EN 642:1995.

Aunque la longitud de los tubos (L) no está normalizada, en cualquier caso, la tolerancia sobre el valor declarado por el fabricante debe ser de más o menos diez milímetros (+/-10 mm) y la relación L/DN no mayor de veintiuno (21), de acuerdo con la UNE-EN 639:1995.

Las desviaciones angulares admisibles para las uniones flexibles son las indicadas en la UNE-EN 639:1995.

iv) Medición y abono

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro y presión máxima de diseño según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidas la armadura interior de camisa de chapa de al menos seis milímetros (6 mm) con su posible refuerzo, los alambres de pretensado de cualquier diámetro, la protección exterior de dos manos de pintura epoxi-brea de setenta y cinco micras (75µm) cada una, la parte proporcional de junta soldada reforzada con anillo armado, la colocación, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.5 Otras secciones de hormigón armado clase 135

Las conducciones de hormigón de sección no circular objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento.

Los colectores de sección ovoide deberán cumplir con lo especificado para los mismos, en las Normas UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020 y se clasificarán por su altura y anchura nominal (WN/HN) y por su clase de resistencia.

Para los marcos prefabricados de hormigón se cumplirán lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 14844:2007+A2:2012 *"Productos prefabricados de hormigón. Marcos"*.

i) Materiales

En el caso de los colectores de sección ovoide, los materiales a emplear en su fabricación (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en el Código Estructural (CE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición XC1, XC2 ó XC3 y clase específica de exposición XA2. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO_4, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas o 3000 mg/kg en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Las secciones y espesores de los tubos de sección ovoide están normalizadas en la Norma UNE-EN 127916:2017. Las dimensiones a utilizar serán:

ANCHO (mm)	ALTO (mm)
600	900
700	1050
800	1200
900	1350
1000	1500
1200	1800
1400	2100

Tabla 9. *Dimensiones de los ovoides empleados*

Únicamente se admitirá el uso de ovoides de hormigón armado y de resistencia mínima a la rotura igual a ciento treinta y cinco kilonewton por metro cuadrado (135 kN/m^2).

Los tubos, una vez fabricados deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según dimensiones y clase, especificadas en la Norma UNE-EN 1916:2008.

TIPO DE TUBO	CLASE 135	
	Carga de fisuración (kN/m)	Carga de rotura (kN/m)
600/900	54	81,00
700/1050	63	94,50
800/1200	72	108,00
900/1350	81	121,50
1000/1500	90	135,00
1200/1800	108	162,00
1400/2100	126	189,00

Tabla 10. *Carga de fisuración y de rotura en ovoides C-135*

Los colectores de sección ovoide deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un elemento de hormigón armado.
- Fecha de fabricación.
- Dimensión nominal DN.
- Clase resistente de la conducción.
- Referencia a la Norma EN 1916.
- Marca de Calidad, en su caso.
- Marcado CE.
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial.

En el caso de los marcos prefabricados de hormigón, los materiales utilizados en su fabricación cumplirán lo especificado para los mismos en la UNE-EN 14844:2007+A2:2012, sin perjuicio de lo establecido en el vigente Código Estructural (CE).

Los marcos se designarán mediante sus dimensiones principales: W x H x L, siendo W la anchura interna, H la altura interna y L la longitud del elemento.

El espesor nominal de las losas superior e inferior y de las paredes laterales será como mínimo de cien milímetros (100 mm).

Para el marcado de los marcos se seguirá el capítulo 7 de la Norma UNE-EN 13369:2018 *"Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón".*

ii) Ejecución

El sistema de unión de los tubos de sección no circular es mediante enchufe machihembrado, de unión elástica o rígida en función de los materiales de relleno y sellado que se empleen.

En los marcos prefabricados de hormigón, los tipos de junta son: machihembrada, de espiga y a tope.

iii) Medición y abono

Los colectores de sección ovoide se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, en función del tipo de hormigón empleado en su fabricación y de las dimensiones del tubo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios está incluido el sellado de juntas interiores y exteriores con el tipo de mortero especificado en cada caso en la descripción de la unidad de obra.

Los marcos prefabricados de hormigón se medirán por metros (m) de elemento totalmente terminado y probado en obra y se abonarán, al precio que corresponda en función de sus dimensiones y del tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios está incluido el sellado de juntas interiores y exteriores con el tipo de mortero especificado en cada caso en la descripción de la unidad de obra.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.6 Tuberías de polietileno (PE)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de polietileno que se utilicen en las redes de abastecimiento, saneamiento, redes de reutilización y acometidas que gestiona Canal de Isabel II.

Los tubos de polietileno deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 12201-1:2024 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades"* y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020 *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos".*

Las tuberías de polietileno podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 25 mm hasta los 315 mm. La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

25, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno deberán cumplir las especificaciones que figuran en la Norma UNE-EN 12201, en sus partes 1 y 2.

Los tubos deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas de forma específica:

- Únicamente se podrán emplear tubos de polietileno PE-100, presión nominal 1,6 MPa (PN 16) y MRS 10 N/mm^2 (PE 100) y, por lo tanto, SDR = 11 y S= 5.
- El coeficiente de seguridad C adoptado será de 1,25.
- La tensión de diseño (σ_s) tendrá un valor de 8 N/mm^2.
- El valor de la presión de funcionamiento admisible (PFA) de los tubos para una temperatura de 20 °C, será de 1,6 N/mm^2.
- El módulo de elasticidad del material a corto plazo, E_o, será como mínimo, de 1000 N/mm^2 y a largo plazo E_{50} de 160 N/mm^2. La resistencia mínima a flexotracción a corto o a largo plazo será, respectivamente 30 o 14,40 N/mm^2.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Referencia a la Norma EN 12201.
- Nombre o marca del fabricante.
- Dimensiones (DN x e, siendo e el espesor nominal).
- Serie SDR.
- Uso previsto.
- Material y designación (PE 100).
- Clasificación de presión, en bar (PN 16).
- Información del fabricante sobre la trazabilidad (periodo y, en su caso, lugar de producción).
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

Los colores de los tubos empleados, en función de su uso, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento y acometidas:	Negro con bandas azules
Redes de saneamiento:	Negro con bandas marrones
Redes de reutilización:	Negro con bandas moradas

ii) Ejecución

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma UNE 53394:2018 IN "*Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas".*

Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se

utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control. La soldada térmicamente a tope sólo será aplicable a tubos de DN mayor o igual a 200 mm y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de polietileno será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 12201.

No está normalizada la longitud nominal de los tubos suministrados en barras rectas, debiendo acordarse en cada caso con la Dirección de Obra.

En el caso de tubos que se suministren enrollados, el diámetro interior de la bobina no debe ser inferior a 18·DN.

Control de calidad de la instalación

Cada tubo a conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (±10 mm).

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

iv) Medición y abono

Las tuberías de polietileno se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos, la parte proporcional de elementos de unión, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.7 Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de abastecimiento/reutilización

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de aquí en adelante tuberías de PRFV, se emplearán en redes de abastecimiento y de reutilización y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la UNE-EN ISO 23856:2022 *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). (ISO 23856:2021)."*

Estas tuberías podrán usarse en conducciones de abastecimiento de diámetros iguales o superiores a 800 mm hasta los 2000 mm. La serie de diámetros a utilizar será, con carácter general:

800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000

Para las redes de agua regenerada, los diámetros de las conducciones también estarán comprendidos entre los 300 mm y los 1000 mm.

Los tubos y sus accesorios se clasificarán en función de su diámetro nominal, refiriéndose éste al diámetro interior (ID), de la presión nominal (PN) y de su rigidez nominal (SN).

Estos tubos presentan la singularidad de poder ser fabricados bajo dos series: la serie A y la serie B.

i) Materiales

Los tubos de PRFV deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022.

Los valores normalizados de presión nominal de los tubos a emplear serán:

PN 16, PN 20 y PN 25

Los valores normalizados de rigidez nominal, SN, a utilizar serán: 5000 o 10.000 kN/m^2.

La rigidez a corto plazo (S0) deberá ser al menos el valor de la rigidez nominal SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S50) deberá ser declarada por el fabricante. En cuanto a la resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo, también deberá ser declarada por el fabricante.

Los tubos deberán ir marcados directamente en su superficie de manera legible a simple vista, de manera que el marcado no inicie fisuras u otro tipo de fallo.

El marcado siguiente debe figurar en el exterior de cada tubo:

- Referencia a la Norma ISO 23856.
- Diámetro nominal (DN) y la serie de diámetro: A o B1.
- Valor de la rigidez nominal, SN.
- Valor de la presión nominal, PN.
- Una “W” en el caso de tubos empleados para el transporte de agua para consumo humano.
- Nombre o identificación del fabricante.
- Fecha de fabricación, en texto o código.
- Una marca “T”, si procede, para indicar si el tubo es adecuado para utilizarse con cargas axiales.
- Una marca “TB”, si procede, para indicar si el tubo, con la unión apropiada, es adecuado para utilizarse con cargas axiales y se ha sometido a ensayo conforme al método B de la Norma ISO 7432.

ii) Ejecución

Deberá prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación de las tuberías de PRFV para evitar cualquier daño en los mismos.

Para el transporte de los tubos se acondicionarán cunas que, acopladas al vehículo, garanticen su inmovilidad y eviten el contacto de unos con otros, siendo imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Esto será de aplicación también en los desplazamientos interiores en la obra.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para almacenar los tubos sin riesgo de que sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

Los sistemas de unión en los tubos de PRFV podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
  - Con bridas (fijas o móviles).
  - Encoladas.
  - Vendadas a tope (o laminadas).
- Uniones flexibles
  - Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (con uno dos anillos).
  - Con manguitos y elemento de estanqueidad (con uno dos anillos).
  - Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022.

Tolerancias

Será de aplicación lo especificado al respecto en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022.

Excepto para las uniones trabadas, las juntas flexibles deben tener una desviación angular máxima admisible que no sea inferior a los valores siguientes:

DN	Desviación angular mínima
DN ≤ 500	3°
500 < DN ≤ 900	2°
900 < DN ≤ 1800	1°
DN > 1800	0,5°

Tabla 11. *Desviación angular admisible de las uniones flexibles*

El movimiento axial no superará nunca el 0,3 % de la longitud de los tubos a unir.

iv) Medición y abono

Las tuberías de PRFV para redes de abastecimiento se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su uso, diámetro nominal, presión nominal y rigidez nominal, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios incluidos la parte proporcional de junta de unión, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.8 Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de saneamiento

Los tubos de PRFV para redes de saneamiento deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022 *" Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). (ISO 23856:2021)".*

Las tuberías de PRFV para redes de saneamiento cuyo funcionamiento hidráulico sea por gravedad, podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 400 mm hasta los 3000 mm. En este caso, la serie de diámetros normalizados a utilizar será:

400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000

Para el caso de las impulsiones, el rango de diámetros va de 150 mm a 700 mm.

Los valores normalizados de rigidez nominal, SN, a utilizar serán: 5000 o 10 000 kN/m^2

Estos tubos pueden ser fabricados bajo dos series: la serie A y la B, de manera que la designación genérica DN se refiere al diámetro interior (ID) en los de la serie A y al exterior (OD) en los de la serie B.

Para la serie B, además, existen cuatro subseries: B1, B2, B3 y B4. La primera es una serie genérica para tubos de PRFV, mientras que las series B2, B3 y B4 tienen unas dimensiones tales que los tubos fabricados bajo dichas series sean compatibles, respectivamente, con accesorios de fundición (según ISO 2531:2009), de PVC (según ISO 161-1:2018) o de acero (según ISO 4200:1991).

Los parámetros de clasificación de los tubos de PRFV a emplear en las redes de saneamiento son diferentes, en función del funcionamiento hidráulico de la red y se clasifican de la siguiente manera:

- Tubos cuyo funcionamiento hidráulico sea por gravedad

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN).

- Tubos cuyo funcionamiento hidráulico sea por impulsión

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su rigidez nominal (SN) y por su presión nominal (PN).

i) Materiales

Los tubos de PRFV para redes de saneamiento deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022.

Las características físicas de los tubos de PRFV a corto plazo deben ser, como mínimo, las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Contenido en fibra de vidrio	> 15 % en peso
Tamaño máximo de los áridos	Mínimo (< 20 % del espesor total de la pared o de 2,5 mm)

Tabla 12. *Características de los tubos de PRFV a corto plazo (UNE-EN ISO 23856:2022)*

Los tubos de PRFV deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas:

- La rigidez a corto plazo (S_0) deberá ser al menos el valor de la SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S_{50}) deberá ser declarada por el fabricante.
- La resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo ($s_{r,0}$ y $s_{r,50}$, respectivamente) también deberá ser declarada oportunamente por el fabricante.
- El valor medio del alargamiento a la rotura no deberá ser inferior al cero con veinticinco por ciento (0,25 %).
- La resistencia inicial mínima en tracción longitudinal, su valor vendrá dado por la siguiente expresión:

$$\sigma_1^* = 25 \cdot p_{O,QC} \cdot D_m$$

$p_{O,QC}$ presión de fallo inicial mínima, en bar

D_m diámetro medio del tubo, en m

σ_1^* resistencia inicial mínima en tracción longitudinal, en N/mm

Las dimensiones normalizadas de los tubos de PRFV, así como los valores para DN, SN y PN, y sus posibles combinaciones, serán las indicadas en la UNE-EN ISO 23856:2022.

Además, en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022 se prevén como diámetros nominales no convencionales los valores de 750, 1100, 1300, 1350, 1500, 1650, 1700, 1900, 2100, 2300, 2500, 2700 o 2900 mm.

Todos los tubos deberán ser marcados en fábrica con al menos las siguientes indicaciones:

- Nombre o identificación del fabricante.
- Referencia a la Norma ISO 23856.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Diámetro nominal, DN.
- Serie de diámetros (A, B1, B2, B3 o B4).
- Presión nominal, PN, en aplicaciones bajo presión hidráulica interior.
- Rigidez nominal, SN.
- Una “P” en el caso de tubos empleados para evacuación y saneamiento a presión.
- Una “U” en el caso de tubos empleados para evacuación y saneamiento enterrados, no sometidos a presión.
- Una marca “T”, si procede, para indicar si el tubo es adecuado para utilizarse con cargas axiales.
- Una marca “TB”, si procede, para indicar si el tubo, con la unión apropiada, es adecuado para utilizarse con cargas axiales y se ha sometido a ensayo conforme al método B de la Norma ISO 7432.

ii) Ejecución

De la misma manera que para los tubos de PRFV en redes de abastecimiento y redes de reutilización, deberá prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación de estos tubos para evitar cualquier daño en los mismos.

Para el transporte de los tubos, también en desplazamientos interiores, se acondicionarán cunas que, acopladas al vehículo, garanticen su inmovilidad y eviten el contacto de unos con otros, siendo imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Los tubos se almacenarán tomando las medidas necesarias para que no sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

Los sistemas de unión de los tubos de PRFV para redes de saneamiento podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
  - Con bridas (fijas o móviles).
  - Encoladas (o pegadas).
  - Vendadas a tope (o laminadas).
- Uniones flexibles

- Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (en ocasiones es un doble anillo).
- Con manguitos y elemento de estanquidad (también doble anillo).
- Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma en UNE-EN ISO 23856:2022.

Tolerancias

Cuando las uniones sean flexibles la desviación angular admisible no deberá ser inferior a los valores indicados en la siguiente tabla:

DN	Desviación angular mínima
DN ≤ 500	3°
500 < DN ≤ 900	2°
900 < DN ≤ 1800	1°
DN > 1800	0,5°

Tabla 13. *Desviación angular admisible de las uniones flexibles*

El movimiento axial no superará nunca el 0,3 % de la longitud de los tubos a unir.

Del número total de tubos suministrados en cada diámetro, el fabricante podrá entregar hasta un diez por ciento (10 %) en longitudes más cortas. Las tolerancias sobre la longitud nominal de los tubos suministrados serán de más o menos sesenta milímetros (± 60 mm).

iv) Medición y abono

Las tuberías de PRFV para redes de saneamiento se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su uso, diámetro nominal, rigidez nominal y presión nominal, si procede, de los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidos la parte proporcional de junta de unión, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.9 Tubería de acero helicosoldada

Las tuberías de acero helicosoldadas se emplearán en redes de abastecimiento y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 10224:2003 *"Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro"*.

Podrán emplearse tuberías de acero en conducciones de diámetro nominal igual o superior a 813 mm hasta los 2743 mm. La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

813, 864, 914, 1016, 1067, 1118, 1168, 1219, 1321, 1422, 1524, 1626, 1727, 1829, 1930, 2032, 2134, 2235, 2337, 2438, 2540, 2642, 2743

Los tubos de acero se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por el espesor nominal (e) y por el tipo de acero empleado definido por el valor de su límite elástico.

i) Materiales

El acero empleado en la fabricación debe ser no aleado y completamente calmado, según se indica en la Norma UNE-EN 10020:2001. Además, será apto para el soldeo, según lo indicado en la Norma UNE-EN 10025.

De acuerdo con la Norma UNE-EN 10224:2003 se podrán utilizar los aceros L275 (S275) y L355 (S355).

Las dimensiones de los tubos de acero (diámetros y espesores) están normalizadas según la Norma UNE-EN 10224:2003. La relación espesor/diámetro superará en todo caso el valor del ocho por mil (8 ‰).

Los tubos de acero han de estar revestidos mediante protecciones frente a la corrosión. El interior de los tubos estará revestido con una capa de cuatrocientas micras (400 µm) de pintura epoxi que cumpla la normativa sobre productos en contacto con agua para el consumo humano, con una preparación previa de la superficie a grado SA 2 ½ según la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

El exterior de los tubos se protegerá con una capa de tres milímetros (3 mm) de polietileno extruido en caliente o con mil micras (1000 µm) de poliuretano, previa preparación de la superficie a grado SA $2\frac{1}{2}$ según la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008. Los valores citados son espesores mínimos, debiendo cumplir lo especificado en las Normas: AWWA C210, AWWA C222 y DIN 30670.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente información en la secuencia indicada:

- Nombre del fabricante o marca de identificación.
- Referencia a la Norma EN 10224.
- Designación simbólica del acero.
- En caso de inspección técnica:

- Marca del inspector, cuando se requiera una inspección específica.
- Número de identificación, por ejemplo, número de pedido o de artículo, que permita la correlación del producto o unidad de suministro con los documentos relacionados.

- La letra W para indicar que el tubo ha sido fabricando mediante soldadura.
- Diámetro nominal, DN.
- Espesor nominal, e.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

ii) Ejecución

En zonas urbanas, urbanizables y en aquellas que indique la Dirección de Obra por su posible afección a otras infraestructuras, las tuberías de acero irán alojadas en un dado de hormigón, el cual estará diseñado para resistir las cargas de tráfico y de tierras a las que vaya a estar sometido, conforme a lo especificado en el vigente Código Estructural (CE).

Los tubos de acero podrán estar provistos de uniones rígidas soldadas o bien por uniones rígidas con bridas, debiendo cumplir en ambos casos las especificaciones recogidas en la Norma UNE-EN 10311:2006 "*Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.*"

Habitualmente se utilizarán uniones rígidas soldadas abocardadas.

En el caso de realizar algún entronque será necesario realizar un estudio concreto y diseñar el tipo de refuerzo o babero y el espesor del mismo.

El radio mínimo de los codos será vez y media (1,5), el radio interior de la tubería.

La longitud de los conos será, como mínimo, cuatro (4) veces la diferencia de los diámetros máximo y mínimo de los conos.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 10224:2003.

iv) Medición y abono

Las tuberías de acero se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función de la calidad del acero, del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios están incluidos, el revestimiento interior de cuatrocientas micras (400 µm) con pintura epoxi, el recubrimiento exterior de tres milímetros (3 mm) de polietileno o mil micras (1000 µm) de poliuretano, la preparación de ambas superficies a grado SA 2 ½, la parte proporcional de junta soldada,

las piezas especiales y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

Además de lo relacionado en el párrafo anterior, los precios incluyen la manga termorretráctil a aplicar como protección exterior de las juntas, así como el pintado interior de las mismas tras el proceso de soldadura.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.10 Tubería de materiales termoplásticos de pared estructurada

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13476 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli de (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE).*

La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200

Los tubos de PVC-U y PP de pared estructurada se clasificarán por su diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior (OD) o diámetro interior (ID) según proceda, y por su rigidez nominal (SN).

i) Materiales

Estos tubos podrán ser fabricados con diversos materiales, PVC-U, PE o PP, y bajo muchos posibles diseños, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Tipo A: Tubos y accesorios con la superficies interna y externa lisas.
- Tipo B: Tubos y accesorios con la superficie interna lisa y la superficie externa perfilada.

El material de los tubos y accesorios tendrá las características que figuran en la tabla adjunta:

CARACTERISTICAS	PVC-U	PP	PE	Unidad
Módulo de elasticidad	≥ 3200	≥ 1250	≥ 800	MPa
Densidad media	≈ 1400	≈ 900	≈ 940	kg/m^3
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	$\approx 8 \times 10^{-5}$	$\approx 14 \times 10^{-5}$	$\approx 17 \times 10^{-5}$	K^{-1}
Conductividad térmica	≈ 0,16	≈ 0,20	≈ 0,36 a 0,50	$WK^{-1}m^{-1}$
Coeficiente de Poisson	0,40	0,42	0,45	(-)

Tabla 14. *Características tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada*

En el caso de tubos de PVC-U y de PE de pared estructurada sólo se admiten rigideces nominales iguales o superiores a ocho kilonewton por metro cuadrado (8 kN/m^2), mientras que para los tubos de PP, la rigidez nominal será de dieciséis kilonewton por metro cuadrado (16 kN/m^2).

La serie de diámetros de las tuberías de PE de pared estructurada se limita a los 400, y 500 mm.

La utilización de tubos de PE y de PP de pared estructurada se restringirá a los casos en los que la altura de tierras por encima de la generatriz superior del tubo sea menor de tres metros, y, además, para los tubos de PP no deberán existir cargas de tráfico sobre los mismos.

La capa interior y exterior de los tubos y accesorios serán de color teja (aproximadamente RAL 8023).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre y/o marca del fabricante.
- Material: PVC-U, PE o PP.
- Referencia a la Norma EN 13476.
- Diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior o interior, según el caso.
- Tolerancia en el diámetro: sólo para tubos de PP y PE, la designación CT si requiere tolerancia.
- Tipo de conducción, A o B.
- Rigidez nominal (SN).
- Flexibilidad anular.
- Área de aplicación, aplicación prevista designada con una U si se encuentra a cierta distancia de un edificio y con una UD, si está destinada a usar bajo o cerca de un edificio.
- Marca de calidad.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada podrán ser:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.
- Unión flexible mediante manguito soldado a uno de los extremos de la conducción con anillo elastomérico.

De acuerdo con la UNE-EN 13476, se permiten juntas de estanqueidad realizadas con otros polímeros distintos al PVC-U, PP o PE. El material utilizado deberá ser conforme a las Normas UNE-EN 681-1:1996, UNE-EN 681-2:2001 o UNE-EN 681-4:2001, según proceda.

La junta de estanqueidad no tendrá efectos perjudiciales sobre el material de la tubería.

iii) Control de calidad

<u>Control de calidad de la fabricación</u>

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476.

Control de calidad de la ejecución

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476, en su parte quinta.

iv) Medición y abono

Las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la rigidez anular, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta elástica, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.11 Tubería de PVC orientado (PVC-O)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de policloruro de vinilo orientado molecularmente (PVC-O) que se utilicen en las redes de abastecimiento, las redes de saneamiento y las redes de reutilización que gestiona el Canal de Isabel II.

Las tuberías de PVC-O deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la Norma UNE-EN 17176-1:2019. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 1: Generalidades.*"

La serie de diámetros nominales, DN, a utilizar será:

90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800 y 1000

Los tubos de PVC-O se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

i) Materiales

El material del cual se fabrican los tubos deberá cumplir lo especificado en la Norma UNE-EN 17176-2:2019+A1:2023. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 2: Tubos*" y en la Especificación Técnica UNE-CEN/TS 17176-3:2022 EX. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 3: Accesorios.*"

Únicamente podrán emplearse tubos de PVC-O 500, MRS 50 N/mm^2 y, coeficiente de diseño 1,4, por tanto, SDR= 45,8 y S= 22,40 para PN 16, SDR=37 y S=18 para PN 20, y SDR=29 y S=14 para PN 25.

La presión nominal será conforme a proyecto y podrá tener como mínimo los siguientes valores:

- Redes de abastecimiento: PN 16
- Redes de reutilización: PN 16
- Redes de saneamiento: PN 16

Los colores de los tubos empleados, en función del servicio que presten, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento:	Azul (PANTONE 3005, RAL 5005, RAL 5007, RAL 5010, RAL 5015 o RAL 5017)
Redes de reutilización:	Morado. (PANTONE 2577, RAL 4001 o RAL 4005)
Redes de saneamiento:	Teja. (RAL 8023)

Todos los tubos deberán ir marcados, a intervalos no superiores a un metro, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Material del tubo y su clasificación (PVC-O 500).
- Diámetro exterior nominal DN y espesor nominal de pared, e.
- Presión nominal, PN (PN 16, 20 o 25).
- Referencia a la Norma UNE-EN 17176.
- El coeficiente C (C = 1,4).
- Fecha de producción o código.
- Centro de producción.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

ii) Ejecución

El sistema de unión de las tuberías de PVC-O será mediante junta flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.

Las juntas tóricas elastoméricas utilizadas para la unión de componentes cumplirán con lo especificado en la Norma UNE-EN 17176-2:2019+A1:2023. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 2: Tubos*" y en la Especificación Técnica UNE-CEN/TS 17176-3:2022 EX. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 3: Accesorios.*"

No se admiten uniones simplemente encoladas en este tipo de tubos.

Los tubos de PVC-O podrán ser montados en el exterior de la zanja e introducirse en ella una vez unidos.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías y piezas especiales de PVC-O será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 17176-5:2019. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.*"

iv) Medición y abono

Las tuberías de PVC-O se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal y presión nominal, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de unión mediante junta elástica, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.12 Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 545:2011 "*Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo*".

En redes nuevas de aducción o de distribución de agua para consumo humano, las tuberías de fundición dúctil serán de uso preferente dentro de su rango de aplicación, el cual comprende desde el diámetro nominal 80 mm al 1000 mm.

Para las redes de agua regenerada, los diámetros de las conducciones también estarán comprendidos entre los 80 mm y los 1000 mm.

Los tubos unidos mediante junta flexible se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y su clase de presión (C), mientras que los tubos que se unen mediante bridas se clasifican por su diámetro nominal (DN) y por su presión nominal (PN).

La serie de diámetros nominales y clases de presiones a utilizar serán:

TUBOS CON UNIÓN FLEXIBLE					
DN (mm)	***Clase 30***	***Clase 40***	***Clase 50***	***Clase 64***	***Clase 100***
	PFA 30	PFA 40	PFA 50	PFA 64	PFA 100
	PMA 36	PMA 48	PMA 60	PMA 76,8	PMA 120
	PEA 41	PEA 53	PEA 65	PEA 81,8	PEA 125
80					
100					
125					
150					
200					
250					
300					
350					
400					
450					
500					
600					
700					
800					
900					
1000					

Tabla 15. *Diámetros y presiones de los tubos de fundición dúctil a emplear*

i) Materiales

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	Resistencia mínima a tracción, Rm (N/mm^2)	Alargamiento mínimo en rotura, $A_{min,r}$ (%)	Dureza Brinell Máxima, HB
Tubos centrifugados	420	10	230
Tubos no centrifugados	420	5	230
Piezas especiales	420	5	250

Tabla 16. *Características mecánicas de la fundición dúctil a emplear*

Para la densidad del material se adopta el valor de 7050 kg/m^3 y para el módulo de elasticidad 1,7 x 10^5 N/mm^2.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de fundición con junta flexible serás las indicadas en la tabla adjunta:

Diámetros (mm)		**Espesor mínimo (mm)**				
Valor nominal		***Clase 30***	***Clase 40***	***Clase 50***	***Clase 64***	***Clase 100***
DN	**OD**					
80	98					4,70
100	118					4,70
125	144				4,00	5,00
150	170				4,00	5,90
200	222			3,90	5,00	7,70
250	274			4,80	6,10	9,50
300	326		4,60	5,70	7,30	11,20
350	378		5,30	6,60	8,50	13,00
400	429		6,00	7,50	9,60	14,80
450	480		6,80	8,40	10,70	16,60
500	532	5,60	7,50	9,30	11,90	18,30
600	635	6,70	8,90	11,10	14,20	21,90
700	738	7,80	10,40	13,00	16,50	
800	842	8,90	11,90	14,80	18,80	
900	945	10,00	13,30	16,60		
1000	1048	11,10	14,80	18,40		

Tabla 17. *Diámetros y espesores de los tubos de fundición dúctil a emplear*

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante revestimientos adecuados, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de sus contornos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas.

Conforme a la Norma UNE-EN 545:2011, el revestimiento interior de los tubos de fundición dúctil deberá ser de mortero de cemento y los revestimientos exteriores podrán ser:

- Zn (200 g/m^2 masa mínima) con capa de acabado de barniz bituminoso o resina sintética compatible con Zn.
- ZnAl con o sin otros metales (400 g/m^2 masa mínima) con capa de acabado de barniz bituminoso o resina sintética compatible con Zn.

La elección del revestimiento exterior se realizará en función de la agresividad del suelo que rodee la conducción, por este motivo, antes de su instalación, el Contratista deberá realizar un estudio de las

características electroquímicas de los terrenos por donde discurrirá, por si fuera preciso prever en algún tramo una protección adicional.

Los tubos para redes de abastecimiento serán de color negro en el caso de tubos con capa de acabado de barniz bituminoso o azul en el caso de tubos con capa de acabado con resina sintética, mientras que los tubos para redes de agua regenerada deberán ir pintados exteriormente de color morado (RAL 4001 o 4005 o PANTONE 2577 U).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Identificación del año de fabricación.
- Identificación como fundición dúctil.
- Diámetro nominal, DN.
- PN (rating) de las bridas para componentes bridados.
- Referencia a la Norma EN 545.
- Clase de presión de los tubos centrifugados.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Con carácter general, los sistemas de unión de los tubos de fundición serán del tipo flexible automática sin acerrojar. Adicionalmente y siempre y cuando lo apruebe la Dirección de Obra, se podrán emplear los siguientes tipos:

- Unión flexible
  - Automática (acerrojada)
  - Mecánica (sin acerrojar o acerrojada)
- Unión rígida (embridada)

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 545:2011.

Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN (mm)	*Tipo de unión*	
	Sin acerrojar	***Acerrojadas***
DN ≤ 300	3° 30´	1° 45´
350 ≤ DN ≤ 600	2° 30´	1° 15´
700 ≤ DN ≤ 1000	1° 30´	45°

Tabla 18. *Desviación angular en uniones flexibles (UNE-EN 545:2011)*

iv) Medición y abono

Las tuberías de fundición dúctil se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase, revestimiento interior y exterior y tipología de junta.

En los precios se consideran incluidos los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.13 Tubería de fundición dúctil para redes de saneamiento

i) Materiales

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo se emplearán en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009 "*Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.*"

La serie de diámetros, en milímetros, a utilizar será:

150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000

Los tubos de fundición dúctil se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste aproximadamente a su diámetro interior (ID), estando normalizado el espesor de la pared del tubo para cada diámetro nominal.

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	Resistencia mínima a la tracción R_m (N/mm^2)	Alargamiento mínimo en rotura $A_{min,r}$ (%)		Dureza Brinell máxima, HB
		DN ≤ 1000	DN > 1000	
Tubos centrifugados	420	10	7	230
Tubos no centrifugados	420	5	5	230
Piezas especiales	420	5	5	250

Tabla 19. *Características mecánicas de la fundición dúctil*

Los tubos deberán identificarse exteriormente por uno de los siguientes colores: marrón, rojo o gris. En ningún caso se admitirá el color azul.

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante la aplicación de revestimientos, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de los contornos de los tubos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas. Deberán estar bien adheridos a la fundición, no descascarillándose, ni exfoliándose y secando en un tiempo rápido. Los revestimientos se aplicarán siempre en fábrica, excepto la manga de polietileno que se colocará en la propia obra.

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, todos los tubos de fundición dúctil deberán suministrarse con las siguientes protecciones:

- Revestimiento exterior de zinc con una capa de acabado.
- Revestimiento interior de mortero de cemento con alto contenido en alúmina (como mínimo de un 40 %).
- Recubrimiento a base de resina sintética (epoxi, poliuretano…) sobre las superficies de los extremos que puedan entrar en contacto con el efluente.

Todos estos revestimientos deberán cumplir las especificaciones para los mismos de la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009.

Excepcionalmente, y si así lo acepta la Dirección de Obra, podrán ser admisibles los revestimientos alternativos que figuran en el Anexo B de la citada norma.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Identificación como fundición dúctil.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN, en el caso de unión con bridas.

- Referencia a la Norma EN 598.
- Marcado CE.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de fundición deberán ser conformes con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009 y podrán ser alguno de estos tipos:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso.
- Unión flexible acerrojada resistente a las tracciones.
- Unión flexible mecánica.
- Unión rígida con bridas.

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009.

Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN	Tipo de unión	
	Sin acerrojar	Flexibles restringidas
DN < 300	3º 30´	1º 45´
350 < DN < 600	2º 30´	1º 15´
700 < DN < 2000	1º 30´	45´

Tabla 20. *Desviación angular en uniones flexibles (UNE-EN 598:2008+A1:2009)*

iv) Medición y abono

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior, así como la parte proporcional de junta automática flexible, medios auxiliares y pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.14 Tubería de fundición. Mangas y revestimientos

i) Materiales

Las mangas de polietileno utilizadas deberán cumplir las especificaciones de la Norma ISO 8180:2020.

Los revestimientos exteriores de poliuretano deberán cumplir las especificaciones de la Norma UNE-EN 15189:2008 "*Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo".*

ii) Ejecución

La aplicación de las mangas de polietileno deberá efectuarse en la propia obra y se realizarán sobre la capa de acabado del revestimiento exterior de cinc de la tubería de fundición.

Antes de colocar la manga, las tuberías deben estar secas y limpias. Se evitará la presencia de tierra u otro material extraño entre el tubo y la manga durante su instalación.

No se debe usar una manga que se encuentre rasgada o agujereada y se debe evitar cualquier daño al momento de su instalación. Los defectos de mayor importancia deben ser arreglados mediante un remiendo utilizando la misma manga. Los defectos pequeños pueden ser reparados con cinta adhesiva.

El Contratista deberá almacenar la manga de polietileno al abrigo de la luz y el calor.

Con el tubo apoyado en sus extremos mediante dos tacos de madera, se colocará la manga sobre todo el cuerpo de la tubería, envolviéndola cuidadosamente y efectuando el pliegue sobre la generatriz superior, evitando siempre la formación de bolsas de aire. Los siguientes pasos a seguir serán:

- Fijar el pliegue con cinta adhesiva.
- Fijar sobre el cuerpo del tubo, las extremidades de la manga con cinta adhesiva en toda su circunferencia, de manera que se obtenga un recubrimiento estanco.
- Amarrar con un alambre fino de acero plastificado cada metro y medio (1,50 m).
- Colocar la tubería en la zanja.
- Proceder a la instalación de la conducción manteniendo siempre el pliegue en la generatriz superior.

La aplicación del revestimiento exterior de poliuretano deberá efectuarse en fábrica.

iii) Medición y abono

Las mangas de polietileno se medirán por metros (m) realmente aplicados de manga sobre la conducción de fundición y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal del tubo, de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

En el precio se considera incluida la parte proporcional de rollos de hilo y cinta adhesiva, así como las labores previas de limpieza y fresado e inspección previa y posterior.

El revestimiento exterior de poliuretano se medirá por metro realmente aplicado sobre la conducción de fundición y se abonará al precio que corresponda, en función del diámetro nominal del tubo, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.15 Tubería de gres vitrificado

Las tuberías de gres vitrificado objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento.

Este tipo de tubos deberá cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 295 "*Sistemas de tuberías de gres para saneamiento",* partes 1 a 7.

La serie de diámetros, en milímetros, a utilizar será:

400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400

Los tubos de gres clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y por su clase de resistencia.

i) Materiales

La tubería de gres vitrificado se fabricará de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN 295.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Diámetro nominal, DN.
- Referencia a la Norma EN 295.
- Sistema de unión.
- Resistencia al aplastamiento (FN) en kN/m.
- Resistencia al momento de flexión BMR, en kNm, si es aplicable.
- Marcado CE.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de gres podrán ser:

- Unión flexible mediante resina de poliuretano, impregnada tanto en el enchufe como en la campana de los tubos a unir.
- Unión flexible mediante anillo elastomérico en forma de labio y posterior sellado con resina epoxy. Este sistema sólo se aceptará en tubos de diámetro menor de trescientos milímetros (300 mm).
- Manguitos de polipropileno.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 295.

Tolerancias

La tolerancia sobre la longitud nominal declarada de las tuberías y accesorios rectos debe estar entre el -1 % a +4 %, o ±10 %, el valor que sea mayor.

iv) Medición y abono

Las tuberías de gres se medirán por metro (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonará al precio que corresponda, en función de su diámetro, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.16 Tubería de acero inoxidable

Los tubos de acero inoxidable se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD) y por el espesor nominal (e).

i) Materiales

Se utilizarán tuberías de acero inoxidable AISI- 316 L y deberán cumplir las especificaciones establecidas en la UNE-EN 10217-7:2021 "*Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable*".

ii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

El Contratista presentará las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas de las tuberías de acero inoxidable y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en la normativa vigente.

iii) Medición y abono

Las tuberías de acero inoxidable se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta soldada, los codos y piezas especiales, y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.17 Hinca de tuberías

i) Materiales

Se emplearán como tuberías de hinca, bien tuberías de hormigón armado de conformidad con la Norma UNE-EN 1916:2008, bien tuberías de acero.

Los tubos deberán incluir en su marcado la carga máxima de empuje permitida para el mismo durante la hinca.

ii) Ejecución

Las conducciones podrán colocarse mediante tecnologías sin apertura de zanja en los siguientes casos:

- Cruces bajo carretera, ferrocarril y en general, pasos de difícil ejecución en los que no sea posible la realización de una zanja sin causar grandes afecciones.
- Aquellos otros casos en los que, por la profundidad de la zanja o la dificultad de la ejecución, resulte económicamente ventajosa la adopción de estas tecnologías.

Para su ejecución deberán tenerse en consideración las condiciones impuestas por el órgano responsable de la infraestructura que es necesario atravesar.

En cualquier caso, deberá disponerse de un estudio geotécnico en que se incluya el perfil geológico-geotécnico de la traza de la tubería a hincar. A partir de los datos de este estudio se elegirá el sistema de perforación a emplear, siendo los más utilizados:

- Por percusión: consiste en introducir una camisa de acero a base del empuje transmitido por un martillo neumático. Este sistema está recomendado para terrenos con bolos. La gama de diámetros a emplear va de los doscientos mm (200 mm) hasta los mil milímetros (1000 mm), dependiendo de las características del terreno a perforar.

- Por rotación: Únicamente se admite su uso para la hinca de tubos de acero, pues para tubos de hormigón armado, el roce de la broca del equipo de perforación desgasta progresivamente el tubo hasta su rotura. La perforación se realiza mediante una cabeza de rotación accionada por un grupo hidráulico y que transmite el esfuerzo mediante un tornillo sinfín,

  Se puede utilizar en todo tipo de terrenos y el rango de diámetros a emplear va de los trescientos mm (300 mm) hasta los mil quinientos milímetros (1500 mm), dependiendo de las características del terreno a perforar

- Por empuje: En este tipo de perforación, se utiliza el tubo como elemento definitivo y al mismo tiempo como elemento de empuje sobre la tuneladora. El método consiste en empujar la tubería desde un pozo e ir hincándola en el terreno a la vez que un elemento excavador por delante de ella va abriendo el hueco aprovechando el empuje transmitido por dicha tubería.

  Dependiendo de la estabilidad del frente de excavación y de la presencia a o no de nivel freático, la tuneladora a emplear será de escudo abierto o de escudo cerrado. Para utilizar el sistema de perforación con escudo abierto será imprescindible la ausencia de niveles freáticos y el terreno a perforar ha de ser cohesivo, no siendo admisible su uso en terrenos muy sueltos y sin cohesión, muy resistentes o con presencia de agua.

En todo caso, el Contratista someterá a la aprobación técnica de la Dirección de Obra, el procedimiento de instalación, así como los equipos que propone utilizar, debiendo presentar los correspondientes cálculos mecánicos referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la conducción durante la instalación, teniendo en consideración las limitaciones por afecciones a otros servicios.

iii) Medición y abono

Las hincas de tuberías se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre perfil y se abonarán al precio que corresponda, en función de su diámetro y del terreno a perforar, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se incluye:

- La movilización de la maquinaria necesaria para la ejecución de la hinca hasta el lugar de las obras.
- La colocación de la tubería en función del sistema de perforación empleado, guiada mediante láser.
- La parte proporcional de juntas, inyecciones bentoníticas, piezas, maquinaria y medios auxiliares.
- La demolición posterior de macizos, el arrastre y la extracción de sobrantes.

El incremento de tubería metálica necesario para su colocación en el interior de la vaina hincada se medirá por metro (m) realmente colocado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, en función de su diámetro, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de esta unidad se considera incluida la parte proporcional de elementos de deslizamiento, el centrado y anclaje, los equipos y medios auxiliares de colocación y las pruebas necesarias.

Artículo 5.4.18 Pruebas de la tubería instalada en redes de abastecimiento/agua regenerada

Las pruebas de la tubería instalada se realizarán conforme a la metodología general de la Norma UNE-EN 805:2000 *"Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes"*. Dicha metodología es de aplicación para todas las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego y cuya finalidad sea prestar servicios de abastecimiento o de agua regenerada.

Para las tuberías de comportamiento viscoelástico, como las de PE, se deberá seguir el procedimiento de verificación descrito en el Anexo A.27 de dicha norma, que tiene en cuenta la fluencia que caracteriza al material.

Las pruebas se efectuarán de forma previa a la ejecución de acometidas y deberá probarse la totalidad de la conducción, pudiendo ser dividida en varios tramos de prueba cuando por su longitud sea necesario, siempre según las indicaciones realizadas al respecto por la Dirección de Obra.

Antes del comienzo de las pruebas, se realizarán las operaciones de relleno y anclaje, así como la selección y llenado de los tramos de prueba.

La longitud de los tramos de prueba dependerá de las características particulares de cada uno de ellos (podrá oscilar entre 250 y 1000 o incluso 2000 metros), debiendo ser aprobada por la Dirección de Obra.

Los tramos de prueba deben ser seleccionados de tal forma que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba.
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

-Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDPc + 0,1 \quad (MPa)$$

-Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

$$STP = MDPa + 0,5 \quad (MPa)$$

$$STP = 1,5\ MDPa \quad (MPa)$$

Siendo:

MDPc Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDPa Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como MDPa = 1,2 DP, debiendo cumplir MDPa ≥ DP + 0,2 MPa.

El procedimiento de prueba conforme a la metodología general indicada en la Norma UNE-EN 805:2000, se llevará a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar.
- Prueba de purga.
- Prueba principal o de puesta en carga.

Las fases necesarias serán fijadas en cada caso por la Dirección de Obra, que asimismo deberá aprobar el desarrollo de las mismas.

Prueba preliminar

Se comenzará llenando lentamente de agua el tramo objeto de la prueba. Se dejarán abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, para después ir cerrando cada uno de ellos sucesivamente de aguas abajo a arriba. Una vez llena de agua se debe mantener la tubería en esta situación al menos veinticuatro horas.

A continuación, se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre la presión máxima de diseño (MDP) y la presión de prueba de la red (STP), de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, manteniendo estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la conducción y será establecido por el Contratista considerando las normas del producto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la conducción.

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la Norma UNE-EN 805:2000, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP.
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP, calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}5 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot E}$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Material	*E (MPa)*
Fundición	$1{,}70 \times 10^5$
Acero	$2{,}10 \times 10^5$
Hormigón	$2{,}00 \times 10^4 – 4{,}00 \times 10^4$
PVC-O	3500
PE	1000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	$1{,}0 \times 10^4 – 3{,}9 \times 10^4$

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

- Método de prueba de caída o pérdida de presión

  Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

  Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

  Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

  En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

  Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

  Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

  El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left[\left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot D}\right]$$

  Siendo:

  $\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

  V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

  ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

  E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

  E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

  ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

  e: Espesor nominal de la conducción (mm)

  1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Contratista estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de

forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactorio, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Artículo 5.4.19 Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento

Para la realización de las pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento, la metodología a emplear será diferente según se trate de conducciones cuyo funcionamiento hidráulico sea en gravedad o en impulsión.

Con carácter general, se deberá probar la longitud total de la red instalada, salvo que el respectivo proyecto especifique otra distinta, en cuyo caso, la Dirección de Obra determinará los tramos que deben probarse.

Además, deberá inspeccionarse la totalidad de la tubería instalada mediante equipo escáner de 3D.

Conducciones enterradas en gravedad

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en gravedad la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la Norma UNE-EN 1610:2016 *"Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento",* según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.

Podrá realizarse la prueba por separado de entronques, registros y cámaras de inspección, por ejemplo, la de tuberías con aire, y la de registros con agua. En el caso de un fallo aislado o continuo en la prueba de aire, se permite el recurso a la prueba de agua y el resultado de la misma por sí sola deberá ser decisivo.

En cualquier caso, la prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja, para lo que se obturará la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

- Prueba con aire (método L)

La prueba con aire podrá hacerse conforme a cuatro metodologías diferentes (LA, LB, LC o LD), basadas en que a medida que aumenta la presión del ensayo disminuye la duración de la prueba. La Dirección de Obra establecerá cuál es de aplicación en cada caso.

Los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (DP) serán los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el material de la conducción, el diámetro nominal y el método de prueba seleccionado.

Material	Método prueba	STP (mbar)	DP (mbar)	Duración de la prueba t (minutos)						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón y de otros materiales mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

Tabla 21. *Presión de prueba, indicador de presión y tiempo para ensayos con aire*

- Prueba con agua (método W)

La prueba con agua consistirá en someter al tramo en prueba a una presión de prueba que no deberá ser superior a 50 kPa ni inferior a 10 kPa.

Transcurrido un tiempo de acondicionamiento posterior al llenado de las tuberías, 60 minutos suele ser suficiente, aunque puede ser necesario un periodo más largo para condiciones climáticas secas en el caso de tubos de hormigón, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas ni movimientos aparentes en la tubería.

A continuación, se procederá a medir y a anotar la cantidad de agua (DV) que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba (± 1kPa) durante un periodo no inferior a treinta minutos, debiendo ser esta inferior a los siguientes valores:

- 0,15 l/m^2 para las tuberías.
- 0,20 l/m^2 para tuberías incluyendo los pozos de registro.
- 0,40 l/m^2 para los pozos de registro.

<u>Conducciones enterradas en impulsión</u>

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en impulsión, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la Norma UNE-EN 805:2000.

Dicha metodología general es de aplicación para las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego excepto para las de comportamiento viscoelástico, como las de PE, en cuyo caso el procedimiento de verificación a seguir será el descrito en el Anexo A.27 de dicha norma.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

-Golpe de ariete calculado en detalle:

STP = MDPc + 0,1 (MPa)

-Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

STP = MDPa + 0,5 (MPa)

STP = 1,5 MDPa (MPa)

Siendo:

MDPc Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDPa Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como MDPa = 1,2 DP, debiendo cumplir MDPa ≥ DP + 0,2 MPa.

El procedimiento de prueba, conforme a la metodología general indicada en la Norma UNE-EN 805:2000, puede llevarse a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar.
- Prueba de purga.
- Prueba principal o de puesta en carga.

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la Norma UNE-EN 805:2000, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP.
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP, calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}5 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot E}$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Material	***E (MPa)***
Fundición	$1{,}70 \times 10^5$
Acero	$2{,}10 \times 10^5$
Hormigón	$2{,}00 \times 10^4 – 4{,}00 \times 10^4$
PVC-O	3500
PE	1.000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	$1{,}0 \times 10^4 – 3{,}9 \times 10^4$

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

- Método de prueba de caída o pérdida de presión

  Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

  Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

  Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left[\left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot D}\right]$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Contratista estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactorio, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Artículo 5.4.20 Accesorios y piezas especiales en acero

Los accesorios y piezas especiales de acero deberán cumplir lo especificado para los mismos en la UNE-EN 10224:2003 *"Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro".*

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación los accesorios y piezas especiales de acero serán con carácter general de calidad mínima S 275 JR y deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE-EN 10025.

ii) Medición y abono

Los carretes pasamuros de acero de calidad mínima S 275 JR se medirán por metros (m) realmente colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dichos precios se considera incluido el revestimiento interior de cuatrocientas micras (400 µm) de pintura epoxi alimentaria, el revestimiento exterior de tres milímetros (3 mm) de polietileno, la preparación previa de ambas superficies a grado SA 2 ½, la parte proporcional de junta soldada, la colocación, así como los medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Los accesorios y piezas especiales de acero se medirán por kilogramos (kg) realmente colocados y se abonarán al precio correspondiente, en función del tipo de acero empleado, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.4.21 Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil

i) Materiales

Serán de aplicación lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 545:2011 *"Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo"* o en la UNE-EN 598:2008+A1:2009 *"Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo"*, dependiendo de si se trata de accesorios para redes de abastecimiento y redes de reutilización o para redes de saneamiento.

De manera general, las piezas especiales a intercalar entre los tubos de PVC-O, serán de fundición dúctil conformes a la norma UNE-EN 12842:2013 "*Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo"*, pudiéndose instalar de PVC-O, con la autorización de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.

Atendiendo a su tipología podrán clasificarse de la siguiente forma:

- Codos.
- Tés.
- Conos.
- Placas reductoras.
- Bridas ciegas.
- Conectores (brida-enchufe, brida-liso, manguitos).

- Carretes.
- Collarines.

Los accesorios de fundición dúctil deberán ir provistos con un recubrimiento exterior e interior a base de resinas epoxi.

Excepcionalmente y si así lo autoriza la Dirección de Obra, podrá disponerse algún otro recubrimiento de los especificados en las Normas UNE-EN 545:2011 o en la UNE-EN 598:2008+A1:2009, según el tipo de red considerado.

Las dimensiones de las piezas están normalizadas en las normas citadas, en función de tipo de tubo de que se trate.

Con respecto a la presión, no se admitirán accesorios de fundición dúctil inferiores a PN 16.

ii) Medición y abono

Los accesorios de fundición dúctil se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio correspondiente, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior de resina epoxi, el color requerido, la colocación, las juntas, los materiales, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Artículo 5.4.22 Accesorios y piezas especiales de otros materiales

i) Materiales

Los accesorios y piezas especiales en polietileno (PE) deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la UNE-EN 12201 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE)".*

En el caso de los accesorios y piezas especiales en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), deberán cumplir con lo especificado en la UNE-EN ISO 23856:2022 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP) (ISO 23856:2021)*", tanto para redes de abastecimiento como para redes de saneamiento.

ii) Medición y abono

Los accesorios y piezas especiales de otros materiales se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda del cuadro de precios del proyecto.

SUBCAPÍTULO 5.5 EDIFICACIÓN

Artículo 5.5.1 Albañilería

i) Materiales

- **Forjados unidireccionales**

Los forjados unidireccionales estarán formados por dobles viguetas autorresistentes de hormigón pretensado, separadas entre sí sesenta centímetros (60 cm), con entrevigado de bloque de hormigón y con capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA-25/P/20/XC1.

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Las viguetas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en su ficha de características, y la fecha de fabricación.

- **Forjado reticular**

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y con capa de compresión de HA-25/P/20/XC1.

Las piezas de entrevigado serán bloques de hormigón o cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, los cuales deberán resistir, apoyado en sus bordes, una carga vertical de veinticinco newton por milímetro cuadrado (25 N/mm^2).

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Forjado placas alveolares**

Los forjados de placas alveoladas prefabricadas de hormigón deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Sobre las placas se dispondrá una capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA-35/P/20/XC1.

- **Fábrica de ladrillos**

Los materiales empleados deberán cumplir las especificaciones del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Fábrica de bloques de hormigón**

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón cumplirán con la Norma UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 "*Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)",* sin perjuicio de lo establecido en el Código Estructural (CE) y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

- **Mampostería**

Se define como mampostería a la obra de fábrica realizada con piedras sin labra o con poca labra de tamaño tal que permita manejarlas a mano.

La mampostería se clasifica en:

- Careada: en la que los mampuestos están labrados por una sola cara que define el paramento.
- Concertada: la que se construye colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.
- Descafilada: cuando los mampuestos están labrados en los bordes de una cara, que define el paramento dejándose el resto de dicha cara saledizo o averrugado.
- En seco: la construida colocando los mampuestos a hueso, sin ningún mortero de unión ante ellos.
- Ordinaria: cuando se colocan, incluso en el paramento, piedras o mampuestos de varias dimensiones, sin labra ninguna, arreglada solamente a martillo.

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearlas con el martillo.
- Ser inalterable al agua y a la superficie y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación y será de una conformación tal, que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones en las piedras serán las indicadas en los planos y, si no existieran tales detalles al respecto, se preverán las dimensiones y superficies de las caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm), anchos mínimos de una vez y medio su espesor y longitudes mayores de una vez y medio su ancho. Cuando se emplean piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50 %) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm^3).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

La capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %) en peso.

- **Morteros de cemento**

En el Proyecto se definirá la dosificación en función del uso a que se destina.

El cemento será CEM I-32,5. En general, el mortero para fábricas de ladrillo y mampostería tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico, y para el resto de los usos será superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico.

- **Cubiertas**

Los materiales a utilizar en la formación de cubiertas deberán cumplir las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Paneles prefabricados de hormigón**

Los paneles de hormigón son elementos prefabricados de hormigón utilizados en el cerramiento de fachadas de edificios, sin que formen parte de la estructura resistente.

El hormigón y sus elementos constitutivos cumplirán las especificaciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Además, se tendrán en cuenta las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño" del Comité Europeo del Hormigón (CEB).

Los paneles serán tipo “sándwich”, formados por dos planchas de hormigón de cinco centímetros (5 cm) de espesor, con rigidizadores interiores y capa interior de poliestireno de diez centímetros (10 cm) de espesor.

El tamaño máximo admisible del árido será de veinte milímetros (20 mm).

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de los paneles de cerramiento serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla con las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

La resistencia característica del hormigón de los paneles de cerramiento a los veintiocho días no será inferior a doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm^2) para el hormigón en masa o armado y ciento cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (150 kp/cm^2) para morteros reforzados con fibras sintéticas.

La resistencia al fuego mínima de los paneles de cerramiento vendrá determinada por lo especificado al respecto en la UNE-EN 1363-2:2000 “*Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales”.*

En la documentación del fabricante deberá venir especificado el coeficiente de dilatación térmica, el de hinchamiento y la resistencia térmica del panel, así como el tipo de acabado exterior, o revestimiento del mismo.

ii) Ejecución

- **Forjados unidireccionales**

Para la ejecución de los forjados de viguetas de hormigón pretensado deberán cumplirse las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Las viguetas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

- **Forjado reticular**

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y que cumplan las condiciones que establecen las bases de cálculo del Anejo correspondiente.

Las piezas de entrevigado serán de bloques de hormigón o cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, deberán resistir, apoyado en sus bordes una carga vertical de doscientos cincuenta kilogramos por metro cuadrado (250 kg/m^2). Los puntales del encofrado serán capaces de soportar el peso del forjado que sobre él gravita más un treinta por ciento (30 %) por carga accidental durante la construcción. Se colocarán bajo las sopandas, no debiéndose utilizar diámetros inferiores a siete centímetros (7 cm), ni admitiéndose más de un puntal empalmado por cada cuatro voladizos.

Conviene introducir riostras y cruces de San Andrés discrecionalmente, sobre todo el contorno. Cuando la altura supere los cuatro metros (4 m) se tomarán precauciones en la disposición de puntales y su arriostramiento.

Cuando se trate del primer forjado se cuidará el apoyo de los puntales sobre el terreno.

El desencofrado se realizará:

- En condiciones normales de temperatura, el plazo de desencofrado será de veintiún días.
- Puede homogeneizarse la planta superior a los ocho días del hormigonado de la planta inferior, siempre que ésta se encuentre apuntalada.
- No deben existir más de tres plantas encofradas simultáneamente.
- Para luces de recuadros mayores de 6,0 x 6,0 m o bien cuando la temperatura se aproxime a los 5 °C, los ocho días del segundo apartado se sustituirán por diez días.
- En caso de voladizos el desencofrado se hará de manera que la fecha se obtenga gradualmente.
- Se evitará el desencofrado súbito y sin precauciones, evitando el impacto de los encofrados sobre los forjados.

Durante la construcción de los cerramientos y tabiques se evitará el acopio excesivo de material sobre el forjado e igualmente se tendrá en cuenta la deformación propia del mismo a fin de evitar la formación de fisuras en las fábricas.

Es muy importante evitar los agujeros en las zonas macizas de capiteles. En el caso de que sea inevitable los orificios, se preverán al hacer el Proyecto a fin de disponer el armado especial que cada caso requiera y poder emplear como molde tubos de PVC o metálicos sin herir el hormigón del capitel.

Se verificará que no disminuya la resistencia al esfuerzo cortante o a la flexión en el elemento y en ningún caso se practicarán agujeros después de hormigonar el forjado.

Las piezas de aligeramiento se mojarán previamente y en este estado se encontrarán en el momento de hormigonar.

La alineación de las piezas debe ser lo más perfecta posible utilizando el procedimiento que se estime oportuno.

Los capiteles o zonas macizas del forjado se anclarán a los pilares según el detalle que deberá figurar en los planos correspondientes.

Antes de hormigonar, se revisará la disposición, calibres y recubrimientos de las armaduras.

A no ser que se indique expresamente otra cosa, los nervios perimetrales tendrán un ancho mínimo de veinticinco centímetros (25 cm), pero siempre mayor que el canto del forjado.

Cuando existan fábricas u otro tipo de cargas que apoyen sobre forjados, se asegurará que dicho forjado ha sido calculado para dicha carga, a cuyo fin en los planos se indicará la zona prevista para dicho apoyo.

Se evitará la colocación de maquinillos en los bordes de los forjados sin el debido apeo.

Cuando se dejen vanos para la implantación de la grúa se procurará que no afecten a las fajas principales entre pilares y sobre todo que no deje en vuelo el forjado cortado.

- **Forjado placas alveolares**

La ejecución de los forjados de placas alveoladas cumplirá con las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 54º y en el Anejo Nº19 del Código Estructural (CE).

- **Fábrica de ladrillos y fábrica de bloques de hormigón**

El cálculo y la ejecución de las fábricas se regirán por el artículo 7 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Mampostería**

Las fábricas de mampostería se ejecutarán con la mayor trabazón posible, evitándose que queden divididas en hojas en el sentido del espesor.

Si los mampuestos no tuvieran el suficiente cuerpo para constituir por ellos solos el espesor del muro y este tuviera necesidad de ejecutarse en dos hojas, se trabarán estas, colocando de trecho en trecho llaves o perpiaños de mucha cola que atizonen todo el grueso. Si, por el contrario, los mampuestos fueran de mucho volumen, deberán partirse para conseguir la regularización de la fábrica.

Si el espesor del muro fuera muy grande y no pudiera atravesarse con una sola piedra, se colocarán dos o más alternadas que alcancen más de la mitad de su espesor y, en caso de que lo juzgue necesario la Dirección de Obra, se engatillarán por sus colas con hierros o abrazaderas metálicas especiales. En estos muros de gran espesor se dejarán asimismo mampuestos de resalto, de modo que formen llaves verticales que enlacen la hilada construida con la que se va a colocar encima.

Las mismas precauciones de buena trabazón anteriormente señaladas se aplicarán indispensablemente a la ejecución de ángulos y esquinas. A este fin, se emplearán en esta parte de las fábricas las piedras de

mayor tamaño de que se disponga y cuya altura corresponda a la que tenga la hilada o el banco en ejecución. Estas piedras de ángulo tendrán ligeramente labradas las dos caras que hayan de formar los paramentos del muro, y su colocación se hará alternando las juntas laterales.

Las fábricas de mampostería estarán perfectamente aplomadas y con sus aristas verticales, debiéndose emplear en su construcción la menor cantidad posible de ripios.

La mampostería concertada de paramentos habrá de serlo por hiladas horizontales y con la piedra desbastada a pico grueso por todas sus caras. Las líneas de juntas verticales deberán ser alternadas y en ningún caso habrá, entre la junta de dos hiladas contiguas, una distancia inferior a veinte centímetros (20 cm). La superficie de la cara de paramentos habrá de ser de forma aproximadamente rectangular, siendo el espesor máximo admitido en las juntas de dos centímetros (2 cm).

Las juntas deberán estar sin falta de mortero y apretado para que el relleno sea completo en profundidad.

Los mampuestos se colocarán en su primera hilada sobre tortada de mortero de dos o tres centímetros (2 o 3 cm) de espesor, y previa limpieza y riego del asiento, regándose también los mampuestos si fuera necesario. Se procederá primero a sentar los mampuestos de los dos paramentos, colocándose después los principales mampuestos de relleno a baño de mortero, bien ligados entre sí, acuñados con ripio, pero cuidando de la perfecta trabazón indicada en los párrafos anteriores. En los muros de poco espesor se enrasarán todas las hiladas y se procurará guardar la horizontalidad perfectamente. En el aparejo no deben concurrir más de tres aristas de mampuestos en un solo vértice.

En la mampostería careada las piedras del paramento exterior se prepararán de tal modo que las caras visibles tengan forma poligonal que llene el hueco que dejen los mampuestos contiguos. Estos polígonos podrán ser o no regulares, pero queda prohibida la concurrencia de cuatro aristas de mampuestos en un mismo vértice.

La trabazón tendrá piedras de atizonado completo en un veinticinco por ciento (25 %) del total de las piedras.

- **Cubiertas**

Las cubiertas deberán ejecutarse cumpliendo en todo momento las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Paneles prefabricados de hormigón**

El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad.

Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas de:

- Desmoldeo y levantamiento para transporte.
- Transporte.
- Izado y montaje en obra.

Para el izado de los paneles se utilizarán balancines, eslingas, cadenas, etc., comprobándose previamente que están en buen estado y que son adecuados para los trabajos a realizar. El fabricante indicará en su documentación técnica la forma más conveniente para la manipulación de los paneles de cerramiento.

Durante la manipulación de los paneles se tendrá especial cuidado de que no resulten dañados, queden marcas o se vean sometidos a tensiones superiores a las máximas admisibles. Especial atención se prestará en caso de viento, utilizando todos los puntos de izado existentes en las piezas.

Los paneles de cerramiento se almacenarán, preferentemente, verticalmente de forma que no estén en contacto directo entre ellos y se permita la libre circulación de aire para el secado.

Las disposiciones de apoyo serán compatibles con las posibilidades resistentes del panel y estarán concebidas de forma que se evite el alabeo.

El transporte se realizará de forma que los paneles permanezcan en una posición próxima a la vertical. Todos los paneles irán acuñados con el fin de evitar golpes o movimientos bruscos que pudieran dañarlos.

El montaje de los paneles prefabricados de hormigón deberá realizarse conforme a lo establecido en Proyecto, y en particular con lo indicado en los planos y detalles de montaje.

El montaje se ejecutará de la siguiente manera:

- Traslado del panel a su zona de montaje.
- Posicionamiento.
- Nivelado y aplomado.
- Anclaje mediante soldadura o atornillado.

El sistema de sujeción de cada panel a la estructura del edificio deberá garantizar, una vez colocado éste, su estabilidad y su resistencia a las solicitaciones derivadas del viento y de las variaciones de temperatura (contracciones y dilataciones para un salto térmico de cincuenta grados centígrados (50 °C).

Puesto que las deformaciones de la estructura del edificio debido a la puesta en carga, retracción, deformaciones térmicas o movimientos diferenciales pueden originar en los paneles estados tensionales importantes, no considerados en su dimensionamiento, si se encuentran rígidamente unidos a la estructura, los sistemas de sujeción permitirán un movimiento lateral y vertical relativo entre la estructura y el panel. Si esto no fuere posible, en el dimensionamiento de los paneles se tendrán en cuenta estos posibles estados tensionales.

El sistema de sujeción de los paneles a la estructura del edificio deberá tener en cuenta las tolerancias admisibles en la ejecución del edificio, además de las propias del panel. Para cada sistema de sujeción el fabricante indicará las tolerancias que permite el mismo en relación con el aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro, y con la distancia entre planos horizontales de fijación.

No se admitirán sistemas de sujeción que fijen el panel a la estructura portante en tres o más niveles.

El sistema de sujeción deberá tener en cuenta la compatibilidad entre los distintos elementos metálicos con respecto al ataque electro-químico causado por el contacto entre metales diferentes. Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión.

El coeficiente de seguridad a rotura de los sistemas de sujeción será, como mínimo de siete (7).

iii) Control de calidad

- **Generalidades**

El control de calidad incluirá la revisión de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

- **Forjado unidireccional**

Las viguetas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (10 cm^2) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigón, o armaduras visibles.

Salvo autorización de la Dirección de Obra no se aceptarán forjados con fisuras ni alabeos de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La contra-flecha bajo la acción del peso propio, medida en el forjado en condiciones normales de apoyo, no será superior al dos por mil (2 ‰) de la luz.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de placas de forjado.

Se efectuará un ensayo de tipo destructivo por cada cincuenta (50) piezas fabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otras piezas si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si alguno de los ensayos posteriores es negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos y el coste de los mismos serán por cuenta del Contratista.

- **Forjado reticular**

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- La separación entre los ejes de los nervios del forjado será menor a tres centímetros (3 cm) por exceso y menor a un centímetro (1 cm) por defecto.
- La desviación de la alineación recta tendrá una tolerancia no superior a cinco milímetros por metro (5 mm/m).
- El ancho de los nervios también respetará estos requisitos, será menor a tres centímetros (3 cm) por exceso y menor a un centímetro (1 cm) por defecto.

- La planeidad de acabado después que ha endurecido el hormigón, en un lapso dentro de setenta y dos horas después del vertido de hormigón, será:
  - Maestreado con regla: ±8 mm.
  - Llaneado mecánico (tipo helicóptero): ±12 mm.

Debe controlarse la resistencia de dos cubas (amasadas) para cada cien metros cúbicos (100 m^3) o para cada mil metros cuadrados (1.000 m^2) de superficie del forjado.

- **Forjados de placas alveoladas prefabricadas**

Para el control de calidad de los forjados de placas alveoladas prefabricadas se seguirán las prescripciones establecidas al respecto en el Código Estructural (CE).

- **Fábrica de ladrillos**

Las características de los ladrillos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.

Por cada 500 m^2 de fábrica o fracción:

- Eflorescencia, si procede, según UNE 136029:2019.
- Heladicidad, si procede, según UNE-EN 772-22:2021.
- Succión según UNE-EN 772-11:2011.
- Resistencia a compresión según UNE-EN 772-1:2011+A1:2016.

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Fábrica de bloques**

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Mampostería**

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de quince milímetros (15 mm).

- **Cubiertas**

Para el control de calidad de la recepción de los materiales y de la ejecución de las cubiertas se seguirán las prescripciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

Tolerancias

Se verificará que no haya irregularidades ni que se hayan formado burbujas en la superficie impermeabilizada: tolerancia menor o igual a cinco milímetros (5 mm).

La prueba que se expone a continuación está destinada a comprobar el funcionamiento de la solución impermeabilizante dispuesta en una cubierta plana. El ensayo considerado como prueba de servicio, se fundamenta en la detección de posibles humedades cuando la cubierta se inunda durante un determinado período de tiempo.

Una vez terminado el sistema de impermeabilización se procede a efectuar la obstrucción de los desagües. Los puntos de desagüe tienen que estar conectados a la red o canalizados a un punto de evacuación suficiente y que no presente ningún tipo de riesgo de inundación de paredes sensibles de la obra.

Acto seguido se llena la cubierta con agua hasta llegar a un nivel de cinco centímetros (5 cm), aproximadamente, por debajo del punto más alto, del encuentro más bajo, de la impermeabilización con paramentos.

Se mantiene la inundación y el nivel indicado durante veinticuatro horas, como mínimo.

Pasado dicho periodo se procede a un minucioso examen de la parte inferior del forjado donde está situada la cubierta, para observar la posible presencia de puntos de filtración o pérdida de agua. Hay que fijarse especialmente en puntos singulares como desagües, encuentro con muros, pilares, juntas, etc.

Una vez efectuada la inspección se procederá a vaciar la zona inundada.

En cubiertas en las que no sea posible la inundación, se procede a la aplicación de un riego continuo, en la superficie, en un espacio de tiempo no inferior a las cuarenta y ocho horas.

- **Paneles prefabricados de hormigón**

Control de la fabricación y de la ejecución

El Contratista deberá presentar los certificados de control de calidad de las materias primas y del producto terminado.

Durante la fabricación se llevará un control sistemático de la consistencia del hormigón utilizado y de la resistencia del hormigón a compresión con el fin de comprobar la homogeneidad de las masas.

Se realizará también un control de los moldes de forma que las piezas fabricadas coincidan, dentro de las tolerancias previstas, con las teóricas proyectadas.

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los paneles de hormigón con el fin de comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Elementos de fijación.
- Resistencia de juntas.

Los métodos de ensayo y comprobación de las características anteriores se realizarán según lo especificado en las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño".

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

Queda, en todo caso, a criterio de la Dirección de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles respecto a la longitud y altura nominales, así como la desviación de la planeidad, serán las que figuran en el siguiente cuadro:

Altura o longitud	Tolerancia (mm)	Desviación planeidad (mm)
Hasta 2	+0 / -3	6
De 2 a 3	+0 / -6	8
De 3 a 4,5	+0 / -9	10
De 4,5 a 6	+0 / -12	12
Por cada 6 m adicionales	+0 / -6	

Tabla 22. *Tolerancias admisibles*

La tolerancia respecto del espesor nominal total será de cinco milímetros en más o en menos (± 5 mm).

Las tolerancias en la escuadra, medida como la desviación respecto de la escuadra del lado menor que confluye en la arista, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado menor (m)	Tolerancia escuadra (mm)
1	3
Entre 1 y 2	5
Mayor que 2	6

Tabla 23. *Tolerancias admisibles en la escuadra*

Las tolerancias de alabeo, medido como la mayor distancia que puede separar una arista del plano definido por las otras tres, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado mayor (m)	Tolerancia alabeo (mm)
Menor o igual que 3	6
Entre 3 y 6	9

Mayor que 6	12

Tabla 24. *Tolerancias admisibles de alabeo*

iv) Medición y abono

Los forjados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie vista de forjado, por su cara superior y se abonarán, en función del tipo y de su canto, al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se considera incluido el suministro y puesta en obra, así como todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las fábricas de ladrillo se medirán, o por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, medidos sobre los planos de Proyecto o por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, dependiendo si en la descripción de la unidad se incluye o no el espesor de la fábrica.

Los precios de abono serán en cada caso el que corresponda, en función del tipo de ladrillo, de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se considera incluido el suministro, la puesta en obra y todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra. Se incluyen también todas las piezas especiales necesarias para ejecutar, remates, huecos, zunchos de arriostramiento, vierteaguas, piezas en esquina, etc., así como los materiales necesarios para colocarlas y ejecutarlas correctamente.

Las fábricas de bloques de hormigón se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto y se abonarán, en función del tipo de bloque y de las dimensiones, al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se incluye el suministro, la puesta en obra y cuantos medios materiales, auxiliares, operaciones y piezas especiales sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

La mampostería se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados y se abonará al precio que corresponda, en función del tipo y del material, de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se incluye el suministro del material, así como el replanteo, la nivelación, la preparación de las piedras, el aplomado, las mermas y la limpieza, y cuantos medios auxiliares y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución.

Las cubiertas y los materiales empleados para su impermeabilización se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie ejecutada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los paneles prefabricados de hormigón se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán en función del acabado del panel, aplicando el precio que corresponda de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.5.2 Revestimientos

i) Materiales

- Enfoscados y enlucidos

Los materiales que forman el mortero de cemento a utilizar en el enfoscado de paramentos cumplirán con las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 998-1:2018 *"Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido".*

La cal a emplear en los revestimientos cumplirá las especificaciones de la UNE-EN: 459-1:2016 *"Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad".*

Los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos deberán cumplir las especificaciones que figuran en la Norma UNE-EN 13279-1:2009 "*Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones".*

Los prefabricados de yeso o escayola a utilizar en techos cumplirán lo especificado para los mismos en las siguientes Normas: UNE-EN 14246:2007 "*Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo"* y UNE-EN 520:2005+A1:2010 *Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo*".

- Alicatados, solados y pavimentos

Los materiales a emplear en alicatados y solados de superficies deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 14411:2016 "*Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado".*

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la siguiente:

TIPO DE PAVIMENTO	NORMA
Baldosas de terrazo	UNE-EN 13748-1:2005 "*Baldosas de terrazo. Parte 1. Baldosas de terrazo para uso interior"*
Cemento continuo	Código Estructural (CE) y la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC)
Uso industrial	NFP 11-213

Tabla 25. *Normativa aplicable sobre pavimentos*

- Pinturas

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA Comisión 16 - Pinturas, Esmaltes y Barnices.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 16 11 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 16 12 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 16 13 y los preparados por las 16 23 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la Norma INTA 16 14 01 A.

Los secantes se regirán por la Norma INTA 16 15 01 A.

Las resinas se regirán por las Normas INTA 16 16 que le sean de aplicación.

El Contratista especificará las materias primas de las pinturas ofertadas y las normas INTA por las cuales se regirán.

ii) Ejecución

- Enfoscados y enlucidos

Los enfoscados y enlucidos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Alicatados, solados y pavimentos

Los alicatados, solados y pavimentos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Pinturas

Para su ejecución será de aplicación las recomendaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-RPP “Pinturas”.

El material a emplear se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el número de lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al número del lote e indicando el número de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo caso estarán protegidos de la humedad, del sol directo y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a diez grados centígrados (10 °C), ni superior a treinta y dos grados centígrados (32 °C).

La superficie de aplicación estará preparada con todos los elementos (puertas, ventanas, etc.) recibidos y totalmente nivelada y lisa.

No se pintará bajo condiciones climatológicas adversas: tiempo lluvioso, humedad relativa superior al 85 %, temperatura no comprendida entre veintiocho y seis grados centígrados.

iii) Control de calidad

- Enfoscados y enlucidos

Control de calidad de la fabricación

Si el producto viene envasado en sacos se muestrearán el cinco por ciento (5 %) de los sacos. Cuando la partida se suministre a granel, se tomarán cinco muestras de cada partida.

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de la cal a emplear en los revestimientos serán los especificados UNE-EN 459, en sus partes 2 y 3.

Los ensayos a realizar en los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos serán los indicados en las Normas UNE-EN 13279-2:2014 "*Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo"* y en la UNE 102042:2023 *Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo."*

Todos los productos suministrados deberán estar en posesión del marcado CE.

El número de muestras a ensayar seguirá el mismo criterio que el especificado para cales.

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Se cumplirán las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

- Alicatados, solados y pavimentos

Control de calidad de la fabricación

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de los alicatados y solados serán los especificados UNE-EN 14411:2016 "*Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, y marcado".*

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la especificada en el apartado de i) Materiales.

Los ensayos se realizarán en todos los casos cada 500 m^2 o fracción.

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Según normativa citada en los apartados anteriores.

- Pinturas

Control de calidad de la fabricación

La toma de muestras se realizará conforme a la Norma INTA 16 00 21.

Los ensayos físicos y químicos se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación. Podrán sustituirse los ensayos mediante la presentación del certificado de calificación del INTA.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los controles que se especifican en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP "Pinturas".

iv) Medición y abono

Los revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada, a excepción de los rodapiés y los revestimientos de escalera, que se medirán por metro colocado.

Las unidades se abonarán al precio que les corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los precios comprenden todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las unidades de obra definidas.

Artículo 5.5.3 Carpintería

i) Materiales

- Carpintería de madera

La carpintería de madera para puertas se regirá por las Normas UNE 56801:2008 "*Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación*" y la UNE 56803:2000 "*Hojas de puerta. Especificaciones complementarias*".

Las puertas de madera se emplearán en cierres de pasos interiores y serán de madera maciza noble, preparada para pintar o barnizar.

- Carpintería metálica

Los aceros empleados para carpintería metálica cumplirán las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 10020:2001 "*Definición y clasificación de los tipos de aceros*" y en el Código Estructural (CE).

Para la carpintería de aluminio anodizado se cumplirán las especificaciones establecidas en las Normas UNE 38001:2019 "*Clasificación y designación de las aleaciones ligeras*" y en la UNE 38002:2016 "*Definición y designación del estado de tratamiento de las aleaciones ligeras".*

- Carpintería de PVC

Los perfiles a emplear serán de PVC de alta tenacidad, obtenido por extrusión, resistente al choque incluso en frío y estable a la intemperie y deberá ser conforme a las especificaciones establecidas para el mismo en la Norma UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021 "*Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: "Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros"*.

Las dimensiones y diseño de los perfiles asegurarán la suficiente resistencia e indeformabilidad de la carpintería, de manera que se garantice la estanqueidad y una atenuación acústica tal que, se dé cumplimiento a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

ii) Ejecución

- Carpintería de madera

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera", sin perjuicio de lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Carpintería metálica

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo con la NTE-FCL ""Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras", según proceda. En ambos casos, será de cumplimiento lo que respecto a las condiciones de ejecución se especifique en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Carpintería de PVC

Los elementos de carpintería se montarán sobre premarcos metálicos, atornillando los marcos a éstos, o por mediación de zarpas (anclas) o tacos expansores, de tal forma que los marcos queden libres de tensiones y puedan soportar sin riesgo alguno, los cambios de temperatura, los movimientos de la obra y las presiones de viento.

La distancia máxima entre dos puntos de sujeción no será superior a quinientos milímetros (500 mm).

Los herrajes serán de materiales de primera calidad (acero bicromatado/cincado o acero inoxidable), cuyas piezas hayan sido diseñadas para sistemas de PVC. Los herrajes se montarán con tornillos especiales con rosca de PVC.

Los perfiles de marco y hoja se soldarán a inglete en las esquinas, teniendo que cumplir la calidad de la soldadura los requisitos de la Norma UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021. Las uniones de travesaños a marcos u hojas, o entre sí, se pueden hacer por soldadura o mecánicamente, utilizando topes de unión con sus placas o con zapatas de estanquidad.

La holgura entre marco y muro se rellenará con espuma de poliuretano (PU) de alta densidad, teniendo en cuenta el modo de empleo de la misma especificado por el fabricante Después de la expansión de la espuma, se recortará ésta, obteniendo así un canal para el sellado exterior con silicona neutra o masilla de poliuretano, apropiados para PVC/ladrillo y/o mortero de cemento.

iii) Control de calidad

- Carpintería de madera

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

Humedad:	Según UNE-EN 1121:2000
Dimensiones	Según UNE-EN 951:1999
Alabeo y curvatura	Según UNE-EN 952:2000
Arranque de tornillos	Según UNE 56803:2000
Resistencia a las variaciones de humedad	Según UNE 56803:2000

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera".

- Carpintería metálica

Control de calidad de la fabricación

Comprende el control de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA *"Fachadas de carpintería de acero"*, o de acuerdo con la NTE-FCL *"Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras"*, según proceda.

- Carpintería de PVC

Control de calidad de la fabricación

La carpintería de PVC deberá cumplir las siguientes Normas: UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021, UNE-EN ISO 1183-2:2019 *"Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 2:*

Método de la columna por gradiente de densidades", UNE-EN ISO 527-1:2020 *"Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales"* y la UNE-EN ISO 10077 *"Prestaciones térmicas de ventanas, puertas y persianas. Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica".*

Además, la Dirección de Obra comprobará la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El montaje en obra y las tolerancias de los huecos se ajustarán en todo momento a las especificaciones de la Norma UNE 85219:2016 "*Ventanas. Colocación en obra".*

- Tolerancias de planimetría del cerco o precerco:
  - Para perfiles de más de dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a tres milímetros (3 mm).
  - Para perfiles iguales o menores dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a dos milímetros (2 mm).
- Tolerancias para el descuadre, con diferencia entre diagonales no mayor:
  - De cinco milímetros (5 mm) para cercos o precercos con perfiles mayores de dos metros (2 m).
  - De tres milímetros (3 mm) para cercos o precercos con perfiles menores o iguales a dos metros (2 m).
- Tolerancias entre cerco y precerco:
  - En cualquier punto de unión entre ambos, la holgura estará entre cero y quince milímetros (0 y 15 mm).

iv) Medición y abono

La carpintería de cualquier material, puertas y ventanas se medirán por metros cuadrados (m^2) de la superficie del hueco, esto es, por la superficie del hueco vista fuera de los muros o tabiques.

El precio de abono será el que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios está incluido el suministro y la colocación, incluso el premarco, sellado, juntas, cortes, uniones de perfiles, fijaciones, herrajes de colgar, etc. y todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad correspondiente.

Las persianas se medirán con el mismo criterio anterior, por metros cuadrados (m^2) de la superficie del hueco, y se abonarán, en función del material, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.5.4 Vidrios

i) Materiales

Los materiales a utilizar cumplirán las condiciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

ii) Ejecución

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-FV, sin perjuicio de las condiciones especificadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

iii) Control de calidad

Para el control de calidad, el Contratista se atendrá a los ensayos y especificaciones de conformidad establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

iv) Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente acristalada, al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.5.5 Instalación de saneamiento y evacuación de aguas residuales

Las instalaciones de saneamiento y evacuación de aguas residuales deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 5: Evacuación de aguas.

Las instalaciones interiores de evacuación de aguas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente.

i) Medición y abono

La instalación interior de evacuación de aguas se medirá y abonará conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.6 Instalaciones interiores de suministro de agua

Las instalaciones interiores de suministro de agua deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 4: Suministro de agua.

- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Orden 1415/2007, de 16 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 639/2006.
- Orden de 19 de noviembre de 2013 y Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por las que se modifica la Orden 639/2006.

Las instalaciones interiores de suministro de agua se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por instalador autorizado.

Para cualquier instalación interior de suministro de agua, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen la instalación interior de suministro de agua se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.7 Instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección contra incendios deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y en concreto, su Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio. (Establecimientos no industriales).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios.
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid.

Las instalaciones de protección contra incendios se ejecutarán por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Real Decreto 513/2017.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

Para cualquier instalación de protección contra incendios será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Los centros de transformación, los recintos eléctricos con los cuadros de control y mando (CCM) de las instalaciones, los almacenes, talleres, laboratorios y zonas administrativas (incluidas el comedor y vestuarios), dispondrán de ventilación y detección de incendios asociados a una centralita con señal y alarma audible en edificio de control, aun cuando no lo contemple la normativa de referencia citada. El evento de detección de incendios será reportado al PLC que corresponda.

ii) Medición y abono

Los distintos elementos que componen la instalación de protección contra incendios se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.8 Instalaciones de gas

Las instalaciones de gas deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 1085/1992, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la actividad de distribución de gases licuados del petróleo, en desarrollo de la Ley 15/1992, de 5 de junio, sobre medidas urgentes para la progresiva adaptación del sector petrolero al marco comunitario.
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HE: Ahorro de Energía.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de gas, en su caso, deberán incorporar el marcado “CE” de conformidad, de acuerdo con la Directiva 2009/142/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 sobre los aparatos de gas.

Las instalaciones de gas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en la ITC-ICG 09 del Real Decreto 919/2006.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por instalador en la categoría que indique la ITC-ICG 09.

Para cualquier instalación de gas, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid y, en su caso, de la Compañía suministradora.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de gas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.9 Instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Las instalaciones térmicas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en el Real Decreto 1027/2007.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine el Real Decreto 1027/2007, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de registrar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones térmicas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.10 Instalaciones frigoríficas

Las instalaciones frigoríficas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por el que se estable el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lol establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Resolución de 15 de marzo de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas.

Las instalaciones frigoríficas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan de la correspondiente habilitación profesional, según lo establecido en el Real Decreto 552/2019.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determina el Real Decreto 552/2019, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de registrar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones frigoríficas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.11 Instalaciones eléctricas de Baja Tensión

Las instalaciones eléctricas en Baja Tensión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 52.
- Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión.
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión".

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en la ITC-BT 03 del Real Decreto 842/2002.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de legalizar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones eléctricas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.12 Instalaciones eléctricas de Alta Tensión

Las instalaciones eléctricas en Alta Tensión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas.
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Orden de 31 de enero de 2011, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid.

- Resolución de 5 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid.

Se deberá presentar, ante la Dirección General competente en materia de energía, la solicitud de aprobación del proyecto, junto con el proyecto de ejecución, firmado por técnico titulado competente, elaborado conforme a los Reglamentos técnicos, normas técnicas establecidas por las empresas distribuidoras aprobadas por la Administración competente y demás normas técnicas aplicables.

Una vez ejecutado el proyecto, se presentará la correspondiente solicitud de acta de puesta en servicio ante la Dirección General competente en materia de energía.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, se emitirá Certificado final de obra emitido por técnico competente, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en las condiciones reglamentarias y normas técnicas que sean de aplicación y de acuerdo con la documentación técnica. Así mismo, se emitirá Certificado de instalación, según modelo oficial (Mod. 141FO9), firmado por Instalador autorizado y sellado por la empresa instaladora.

Estos certificados, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberán depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de legalizar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones eléctricas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.13 Instalaciones de equipos a presión

Las instalaciones de Equipos a Presión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión (REP) y sus instrucciones técnicas complementarias EP-1 a EP-7.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los Equipos a Presión.
- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.

- Orden de 23 de marzo de 2016, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece el procedimiento para la puesta en servicio e inspección de las instalaciones de Equipos a Presión.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de Equipos a Presión, en su caso, deberán incorporar el marcado "CE" de conformidad, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 17 del Real Decreto 709/2015.

Las instalaciones de Equipos a Presión se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 809/2021.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 809/2021.

Para cualquier instalación de Equipos a Presión, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de equipos a presión se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.14 Almacenamiento de Productos Químicos (APQ)

El Almacenamiento de Productos Químicos (APQ) se ajustará en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCs) MIE APQ-0 a MIE APQ-10.
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión".

Para la puesta en servicio, ampliación o modificación de las instalaciones referidas en el artículo 1 del Real Decreto 656/2017, destinadas a almacenar productos químicos peligrosos relacionados en el artículo 2, una vez finalizadas las obras de ejecución del almacenamiento y antes de la puesta en servicio del mismo se presentará, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, Proyecto del almacenamiento donde se justifique el cumplimiento del citado Reglamento, así como Certificación suscrita por el técnico titulado director de obra en modelo oficial.

Para las instalaciones que no precisen proyecto, este podrá sustituirse por memoria que incluya los datos indicados en los artículos 3 y 4 del Real Decreto 656/2017.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de almacenamiento de productos químicos se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.15 Almacenamiento de gases licuados

El Almacenamiento de gases licuados se ajustará en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs) ICG 01 a ICG 11.

Para cada instalación deberá elaborarse una documentación técnica, en la que se ponga de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. En función de las características de la instalación, según determine la correspondiente ITC, la documentación técnica revestirá la forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente o memoria técnica que podrá suscribir, en su caso, el instalador en la categoría que indique la ITC-ICG 09.

Estas instalaciones serán realizadas por las empresas que determine, en cada caso, la correspondiente ITC. Su puesta en funcionamiento se realizará según lo previsto en el Artículo 5 del Real Decreto 919/2006.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de almacenamiento de gases licuados se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.16 Instalaciones petrolíferas

Las instalaciones petrolíferas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio».
- Real Decreto 1562/1998, de 17 de julio, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos».
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Real Decreto 365/2005, de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MI-IP05 «Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de productos petrolíferos líquidos».
- Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 «Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos».
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 “Instalaciones para suministro a vehículos” y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- Orden 717/2000, de 10 de febrero, de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se establece el procedimiento para la inscripción de las instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos en el Registro de Instalaciones Petrolíferas.
- Orden 8638/2002, de 8 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero.
- Orden 5672/2004, de 8 de julio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 8638/2002, de 8 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro de instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero.

Estas instalaciones se clasificarán, de acuerdo con la ITC MI-IP 03, en función de la clase de producto empleado y la capacidad total de almacenamiento.

Para su legalización se seguirá lo dispuesto en el capítulo VIII de la ITC MI-IP 03, el Real Decreto 2135/1980 y en la Orden 8638/2002, siendo preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Para cada instalación deberá elaborarse una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo dispuesto en la Orden 8638/2002 y Orden 717/2000.

ii) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones petrolíferas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 5.6 ACOMETIDAS

Artículo 5.6.1 Acometidas

i) Materiales

El diseño de las acometidas se llevará a cabo conforme a lo indicado en la correspondiente Especificación Técnica de Acometidas de Canal de Isabel II y los materiales empleados cumplirán las especificaciones recogidas en la normativa que les sea aplicable en cada caso.

ii) Ejecución

La construcción de las acometidas se hará según las condiciones establecidas en la correspondiente Especificación Técnica de Acometidas de Canal de Isabel II.

iii) Medición y abono

Las acometidas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente construidas, al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La descripción de la unidad considera la ejecución de la acometida completa, incluida la demolición de cualquier tipo de pavimento, la excavación, el relleno y compactado, la reposición de pavimento en acera o calzada, la instalación, si procede, del armario con aislante térmico y el contador. No se considera incluida la retirada a vertedero del sobrante de excavación, ni el canon de vertido.

SUBCAPÍTULO 5.7 ALOJAMIENTOS

Artículo 5.7.1 Pozos

i) Generalidades

Los pozos podrán ser bien prefabricados o construidos "in situ".

En el caso de pozos de sección transversal circular, estos se designarán por su diámetro nominal (DN), referido al diámetro interior del componente.

Los pozos prefabricados deberán ir previstos a la salida de fábrica con los orificios necesarios para su unión con las conducciones, no admitiéndose la perforación "in situ" de los pozos. Las juntas entre los módulos que conforman el pozo deberán incorporar un anillo elastomérico para asegurar la estanqueidad entre los elementos.

ii) Materiales

- Pozos prefabricados de hormigón armado

Deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las Normas UNE-EN 1917:2008 "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero"* y en la UNE 127917:2021, Complemento Nacional a la anterior.

- Pozos construidos "in situ"

En el caso de redes de abastecimiento y reutilización, la solera de los pozos construidos in situ deberá ser siempre de hormigón armado y estarán dimensionados para soportar la presión hidrostática.

En el caso de redes de saneamiento la solera será de hormigón armado o en masa, y deberá tener conformada una media caña del mismo material que la conducción que le acomete. El espesor de la misma por debajo de la generatriz inferior de la cuna no será inferior a 30 cm.

Los alzados serán en general, de hormigón armado o fábrica de ladrillo perforado. En el caso de fábrica de ladrillo, ésta será de ladrillo perforado enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido y en el caso de terrenos con humedades o el nivel freático elevado, se enfoscará interior y exteriormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

- Pozos prefabricados de PRFV

Deberán cumplir con lo especificado en la Norma DIN 19565.

- Pozos prefabricados de material termoplástico de pared estructurada

Los pozos prefabricados de materiales termoplásticos de pared estructurada deberán cumplir lo especificado en la UNE-EN 13598-1:2022 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U),*

polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas".

iii) Medición y abono

Los pozos se medirán por unidad (ud) realmente ejecutada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de que se trate, del material constitutivo y de sus dimensiones, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de cada unidad se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarios para terminar totalmente la unidad considerada.

Artículo 5.7.2 Arquetas

Se define como arqueta los alojamientos no visitables. Estas podrán ser construidas "in situ" o prefabricadas.

i) Materiales

La solera de las arquetas construidas "in situ" deberá ser siempre de hormigón en masa o armado y deberá tener como mínimo veinte centímetros (20 cm) de espesor. Los alzados serán de fábrica de ladrillo perforado, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

ii) Medición y abono

Las arquetas se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus dimensiones, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de cada unidad se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarios para terminar totalmente la unidad considerada, incluso cerco y tapa de hormigón prefabricado o de fundición, según corresponda.

Artículo 5.7.3 Cámaras

Las cámaras son alojamientos visitables, en los cuales, aunque su acceso puede realizarse a través de una tapa normalizada, junto a ésta se dispone de una cubierta a base de losas desmontables de hormigón armado (cobijas), que, en caso necesario, pueden ser retiradas para realizar operaciones de mantenimiento.

i) Materiales

Todas las cámaras serán de hormigón armado y, por tanto, deberán cumplir con las prescripciones del Código Estructural (CE).

Deberán ir previstas de distintos elementos auxiliares, los cuales deberán cumplir lo especificado en el Artículo 5.7.5 de este Pliego.

ii) Medición y abono

Las cámaras, al tratarse de estructuras de hormigón armado, se medirán y abonarán mediante las correspondientes unidades de hormigón, acero, etc., según los precios unitarios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.7.4 Imbornales y sumideros

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constaran de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

i) Ejecución

Las formas y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto, y se realizarán conforme a la normativa del Canal de Isabel II.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables y con un diámetro mínimo de 250 mm.

Los sumideros no deberán perturbar la circulación sobre la superficie donde se ubiquen, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos conforme a la zona donde estén ubicadas y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el proyecto y con las consideraciones que en caso de indefinición o necesidad ordene el Director de las Obras, cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

ii) Medición y abono

La medición y abono se realizará por unidad (Ud.) de imbornal o de sumidero realmente ejecutada.

El precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

Artículo 5.7.5 Dispositivos de cubrimiento de pozos, arquetas y cámaras

i) Materiales

Los dispositivos de cubrimiento estarán formados por marco y tapa, siendo el primero el elemento fijado al alojamiento que recibe la tapa y le sirve de asiento. La tapa es el elemento móvil que cubre la abertura para el acceso.

Los marcos y tapas deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN 124 *"Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad".*

El aseguramiento de la tapa al marco podrá realizarse por una de las siguientes formas:

- Con un dispositivo de acerrojado: Cierre con llave.
- Con suficiente masa superficial: Peso.
- Con una característica específica de diseño: Dispositivo adicional de cierre o varios dispositivos combinados: mecanismo elástico radial o circunferencial, bisagra o articulación, pestañas perimetrales…

El aseguramiento de la tapa al marco mediante cualquiera de los procedimientos anteriores o combinación de los mismos dependerá del diseño de cada dispositivo.

La clase resistente del dispositivo de cierre (A15, B125, C250, D400, E600, F900) dependerá del lugar de instalación.

En el caso de las cámaras, se incluirá un dispositivo de cierre específico para operaciones de mantenimiento cuya tapa estará formada por losas desmontables (cobijas) de hormigón armado canteadas con perfiles normalizados de acero.

Excepto las cobijas empleadas en las cámaras, los dispositivos de cubrimiento cumplirán los siguientes requisitos:

- Serán de fundición dúctil, hormigón armado, o mixtas de hormigón y acero.
- Los marcos podrán ser redondos o cuadrados.

- Las tapas serán redondas o cuadradas.
- En alojamientos visitables la cota de paso mínima será de 600 mm.

Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124 y deberá constar de:

- Referencia a la Norma UNE-EN 124.
- Clase Resistente.
- Información del fabricante: Nombre y/o sigla del mismo y lugar de fabricación.
- Marca de organismo de certificación.

Adicionalmente podrá identificarse el producto con nombre y/o referencia de catálogo.

Además de las anteriores prescripciones de la Norma UNE-EN 124, en los dispositivos de cierre se incluirá la Imagen Corporativa de Canal de Isabel II y la indicación del Servicio, ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO o REUTILIZACIÓN.

El diseño y la ubicación del marcado completo deberán ser aprobados por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.

ii) Control de calidad

El Contratista deberá facilitar la documentación técnica relativa a los dispositivos de cubrimiento, donde se indiquen las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación y control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Será requisito indispensable que los dispositivos de cubrimiento dispongan de certificado de producto conforme a lo establecido en la UNE-EN 124.

iii) Medición y abono

Los dispositivos de cubrimiento se medirán por unidades (ud) colocadas en obra y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las losas y cobijas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.7.6 Elementos complementarios

Los alojamientos deberán ir provistos, además de con un dispositivo de cierre, con distintos elementos auxiliares:

- Pates de acceso.
- Escaleras.
- Escalas fijas.

- Pasarelas y plataformas.
- Barandillas y cadenas de seguridad.
- Rejilla tipo trámex.

Este artículo hace referencia a los principales elementos auxiliares a colocar en las distintas instalaciones de Canal de Isabel II.

En las instalaciones se colocarán escaleras metálicas o de obra como solución constructiva preferente, en contraposición con la instalación de escaleras de servicio fijas o pates, especialmente en aquellos recintos con equipos electromecánicos objeto de explotación y mantenimiento frecuente (elevadoras o grupos de presión, entre otros).

Igualmente, en las, cámaras, pozos, vasos de depósitos, plataformas o altillos, entre otros, en el acceso se optarán por la instalación de una escala de servicio fija, en detrimento de la sola utilización de escaleras de mano.

Las escalas verticales prefabricadas cumplirán con lo dispuesto en la Norma UNE-EN 14396:2004 sobre escaleras fijas para pozos de registro.

En el caso de elementos galvanizados, será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 1461:2023 *"Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo".*

i) Materiales

- **Pates**

Los pates a instalar en las obras de fábrica serán de polipropileno con alma de acero y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13101:2003 *"Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad".*

Cuando los pates se coloquen en obras de fábrica de hormigón deberán cumplir con lo especificado para ellos en las Normas UNE-EN 1917:2008 "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero"* y en la UNE 127917:2021 "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón con fibra de acero y de hormigón armado. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917".*

La distancia mínima entre la pared de la obra de fábrica y la cara interior del pate será de ciento veinte milímetros (120 mm) y máxima de ciento sesenta milímetros (160 mm). La distancia entre peldaños estará comprendida entre doscientos cincuenta y trescientos milímetros (250 - 300 mm).

Los pates se dispondrán en una única alineación vertical y tendrán un ancho de trescientos milímetros (300 mm) como mínimo y de cuatrocientos milímetros (400 mm) como máximo.

Se anclarán a la pared entre setenta y cinco y ochenta y cinco milímetros (75 - 85 mm), en los taladros realizados al efecto.

La sección transversal del travesaño de apoyo será de 20 milímetros (20 mm) como mínimo y de treinta y cinco milímetros (35 mm) como máximo.

La separación del pate superior más próximo a la boca del pozo estará comprendida entre cuatrocientos y quinientos milímetros (400-500 mm).

En condiciones normales las medidas a aplicar serán las máximas de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997.

Previa limpieza de los agujeros, se aplica el taco químico, anclaje químico o resina y se introduce el pate hasta su inserción total. El anclaje químico o resina deberá ser compatible con agua de consumo humano en el caso de tratarse de instalaciones de abastecimiento.

Deberán disponer de un pasamanos o asidero fijo en el exterior hasta una altura de 100 cm que facilite el acceso al interior del registro, pozo o arqueta.

Cuando no se pueda prolongar la escala con un pasamanos o asidero, se colocará preferentemente un elemento de apoyo, que realice la función de asidero para el acceso y salida de pozos, cámaras, obras de fábrica, cubiertas, etc, que consistirá en un brazo desmontable y transportable, recto o telescópico que se ajustará a la pared de fábrica, junto al acceso y que sobresaldrá también 100 cm. Dicho brazo deberá ser de acero inoxidable AISI 316 y deberá disponer de elementos de encaje adecuados instalados en la pared de fábrica que permitan la recepción de la pieza con la seguridad adecuada para evitar su desacoplamiento accidental. Deberá evitarse la colocación de dicho asidero directamente sobre los pates con el fin de evitar la reducción de la zona de apoyo del pie.

- **Escaleras y escalas fijas**

Las escaleras serán fijas, ancladas a la pared de la estructura (escalas fijas) o transportables. En este último caso, podrán ser de una sola pieza o telescópicas y deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

Las escaleras fijas de acceso a los alojamientos o a las obras de fábrica deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la Norma UNE-EN 14396:2004 "*Escaleras fijas para pozos de registro"* y Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las escaleras tendrán una anchura mínima de un metro (1 m), excepto en las de servicio, que será de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) y la distancia máxima entre peldaños de treinta centímetros (30 cm).

Las escalas de servicio están formadas por una serie de escalones fijados y asegurados al edificio, arqueta, cámara, registro, depósito o pozo, entre otros. Las escalas pueden ser del tipo inclinadas (>75°) o verticales, ya sea separadas (escalones encajados en largueros laterales) o de pates (integradas):

- Distancia máxima entre escalones: 30 cm
- Profundidad o diámetro del escalón: 2-5 cm
- Ancho libre mínimo: ≥ 40 cm
  ≥ 35 cm en pozos que por su tamaño no se

pueda de 40 cm

- Distancia mínima entre la pared posterior de los escalones y el objeto posterior más próximo de la pared del escalón: ≥ 16 cm

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos un metro (1 m) por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Las escalas fijas que tengan una altura superior a tres metros (3 m) dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

Con carácter excepcional y debidamente justificado, no será necesaria la protección circundante en:

- Conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.
- En el interior de los vasos de los depósitos de agua, arquetas, cámaras, registros o pozos inundables, cuando debido al tamaño del recinto y su configuración, se estime que dificulta la evacuación y/o entrada de material.

En el caso de alturas superiores a 9 metros será obligatorio la instalación de plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

Las escaleras deberán disponer de huella, contrahuella y un pasamanos o asidero fijo en el exterior hasta una altura de 100 cm que facilite el acceso al interior del registro, pozo o arqueta.

Cuando no se pueda prolongar la escala con un pasamanos o asidero, se colocará preferentemente un elemento de apoyo, que realice la función de asidero para el acceso y salida de pozos, cámaras, obras de fábrica, cubiertas, etc, que consistirá en un brazo desmontable y transportable, recto o telescópico que se ajustará a la pared de fábrica, junto al acceso y que sobresaldrá también 100 cm. Dicho brazo deberá ser de acero inoxidable AISI 316 y deberá disponer de elementos de encaje adecuados instalados en la pared de fábrica que permitan la recepción de la pieza con la seguridad adecuada para evitar su desacoplamiento accidental. Deberá evitarse la colocación de dicho asidero directamente sobre los escalones con el fin de evitar la reducción de la zona de apoyo del pie sobre la huella.

Los pavimentos de las huellas estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

- **Pasarelas y plataformas**

Las pasarelas y plataformas deberán cumplir con lo establecido para las mismas en el Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las estructuras soportes serán de acero inoxidable, acero galvanizado o acero al carbono con protección anticorrosión.

Los pavimentos estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

- **Barandillas y cadenas de seguridad**

Las barandillas y cadenas de seguridad serán de acero inoxidable, AISI 316 o de acero galvanizado en caliente. En el caso de las barandillas, se admitirá la posibilidad de que sean de aluminio. En el interior de las instalaciones, previa aprobación de la Dirección de Obra, se admitirá la colocación de barandillas de PRFV.

Las barandillas deberán ser conformes al Real Decreto 486/1997, al RD 1215/1997 y al RD 314/2006, y tendrán como referencia la norma UNE-EN ISO 14122-3, en lo relativo a sus dimensiones.

Se exigirá protección mediante barandillas en las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares donde exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, conforme al Real Decreto 486/1997, y existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto, conforme al apartado 3.2 del CTE DB-SUA, correspondiente al Código Técnico de la Edificación.

Asimismo, tendrán resistencia y rigidez suficiente para soportar una fuerza horizontal, uniformemente distribuida y los distintos elementos que componen la barandilla y su anclaje deberán resistir la fuerza horizontal especificada, según la normativa correspondiente al lugar de instalación, 0,8 kN/m. (CTE DB-SE-AE. Tabla 3.3)

Por último, se instalarán las barandillas del material que garantice su utilización en el ambiente correspondiente y cualquier otro condicionante del lugar de instalación y, en el caso de instalación en cubiertas, no dañará la impermeabilización. Deberá ponerse especial atención a las actividades que puedan resultar de riesgo para la resistencia y seguridad estructural de las barandillas.

Respecto a sus dimensiones, tendrán una altura mínima de 1 metro y dispondrán de protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas mediante un listón intermedio y un rodapié que no permitan espacios intermedios superiores a 0,5 m. Asimismo, la distancia entre ejes de montantes debe ser inferior a 1,5 m.

Por motivos de seguridad, las barandillas deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Se utilizará el procedimiento de plegado y soldadura de tubos y chapas para conseguir su forma. La soldadura deberá ser continua, no admitiéndose el punteado de elementos.
- Sus extremos serán curvados.
- Las placas de anclaje deberán garantizar la resistencia máxima en el sentido de la protección.
- La sujeción se realizará mediante anclajes con tirafondos en acero inoxidable, exceptuando los casos de base metálica, en los que se utilizará tornillería.
- Para longitudes superiores a 50 metros se instalarán uniones que permitan la dilatación.

- **Trámex**

Los trámex serán de acero inoxidable, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV y estarán constituidos por pletinas de 30x2 o 30x3 mm, unidas formando mallas de 30x30, 20x20 o 8x8 mm. Estas mallas conformarán a su vez, piezas unitarias de dimensiones máximas de 3x1 m.

Los cercos y piezas angulares de apoyo para encajar los trámex tendrán la misma protección frente a la corrosión que estos.

El acabado deberá ser antideslizante, para lo cual los metálicos serán de doble pletina con doble diente de sierra.

Los trámex irán sujetos a la estructura soporte mediante tornillos, tuercas y piezas inferiores adaptables de acero inoxidable.

Las zonas de tránsito de peatones por debajo de la superficie cubierta con los trámex llevarán incorporado en éste, una malla de protección cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

Deberán estar diseñados para soportar operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y revisiones periódicas.

- **Estructuras de PRFV**

Las estructuras de PRFV deberán cumplir la Norma UNE-EN 13706 *"Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos" partes 1, 2 y 3*.

Los materiales a utilizar en las estructuras de PRFV serán resina ISOFTÁLICA en el caso de que el elemento se sitúe en espacios sin agresión química y resina VINILESTER, para los casos en los que se localice en espacios confinados con agresión química.

Este tipo de material no se usará nunca en exteriores.

Las características de los materiales serán las siguientes:

- Resistencia UV 5 en la escala de grises conforme a Norma UNE-EN ISO 4892-2:2014 *"Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Lámparas de arco de xenón"*.
- Resistencia al fuego M-1 (ASTM-E84).
- Resistencia al humo F-1 (ASTM-E84).
- Pigmentación mediante resina tintada.

ii) Medición y abono

Los pates se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las plataformas, pasarelas y emparrillados de trámex se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo elemento, de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

En los precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como la parte proporcional de recercados, cortes, despuntes, soldaduras y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

Los peldaños de escalera, las barandillas y las cadenas de seguridad se medirán y abonarán por metros realmente colocados, al precio que corresponda de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

Las vigas, tubulares, escaleras y protecciones para escalera de PRFV se medirán por metros (m) colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

Las plataformas y rejillas de PRFV se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

SUBCAPÍTULO 5.8 FIRMES Y URBANIZACIÓN

Artículo 5.8.1 Firmes granulares

i) Materiales

Los materiales a emplear como bases serán zahorras o grava-cemento.

Los materiales para la zahorra serán procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-2:2022 estará comprendida en los husos reseñados como ZA 0/20 o ZA 0/32 y será “no plástico”, conforme a la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:2023 será mayor del setenta (70 %) y el índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra artificial será inferior a treinta (30) y el contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al 1% en masa.

Los materiales a emplear en la fabricación de suelo cemento y de grava-cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 513.2 del PG-3.

Los áridos empleados en la fabricación de grava-cemento tendrán un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta (30).

Los materiales empleados para la estabilización de suelos con cemento deberán cumplirá las especificaciones establecidas en el artículo 512.2 del PG-3.

Los suelos a estabilizar no contendrán en ningún caso materia orgánica, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos que puedan reaccionar con el cemento.

De acuerdo con sus características finales, el tipo de suelo estabilizado obtenido será el S-EST1.

En todos los casos en los que se utilice cemento, bien para la tratar o estabilizar el suelo, la clase resistente del cemento empleado será la 32,5N, no pudiéndose utilizar cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no se hayan realizado en fábrica.

ii) Ejecución

La ejecución de las bases realizadas con material granular deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 510.4 y 510.5 del PG-3.

La extensión del material se realizará en tongadas de espesor no superior a 30 centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las zahorras artificiales deberán compactarse al cien por cien (100 %) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según UNE 103501:1994.

Para la ejecución de materiales tratados con cemento, ya sea suelo-cemento o grava-cemento, se deberán seguir las prescripciones establecidas en el PG-3, en sus artículos 513.4 y 513.5.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 512.4 y 512.5 del PG-3.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos que se señalan a continuación:

- Zahorras:
    - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN 933-1:2012.
    - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
    - Índice de lajas, según UNE-EN 933-3:2012.

- Equivalente de arena, (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9:2010+A1:2013).
- Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
- Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.
- Determinación en laboratorio del índice C.B.R., según UNE 103502:1995.

- Suelo cemento y grava-cemento

  - Granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Equivalente de arena según UNE 103109:2022.
  - Límites de Atterberg según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Proctor modificado según UNE 103501:1994.
  - Resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2:2021.
  - Contenido de materia orgánica según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos solubles según UNE 103201:2019 y UNE 103202:2019.
  - Proporción de terrones de arcilla según UNE 146403:2018.

Además, al cemento se le harán los ensayos especificados en el Artículo 5.2.3. de este Pliego, al menos una vez durante la ejecución.

- Suelos estabilizados con cemento

  - Granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Límite líquido según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Límite plástico según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Contenido de sulfatos solubles según UNE 103201:2019 y UNE 103202:2019.
  - Densidad máxima y humedad óptima de la mezcla según UNE 103106:1993.
  - Proctor modificado según UNE 103501:1994.

Además, al cemento se le harán los ensayos especificados en el Artículo 5.2.3, al menos una vez durante la ejecución.

<u>Control de la ejecución</u>

- Zahorras:

  - Densidad y humedad “in situ” de suelos, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

- Suelo cemento y grava-cemento

  - Resistencia a compresión de probetas fabricadas según UNE-EN ISO 17892-7:2019.
  - Densidad “in situ” según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.

- Suelos estabilizados con cemento

  - Resistencia a compresión simple a 7 días según UNE-EN 13286-41:2022.
  - Densidad "in situ" según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.
  - CBR a los 7 días, en laboratorio, según UNE-EN 13286-2:2011.

Tolerancias

- Zahorras

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

La anchura y espesor de la capa extendida en ningún caso deberán ser inferiores a las establecidas en los planos de secciones tipo de Proyecto.

- Suelo cemento y grava-cemento

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

La anchura de la capa extendida, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto.

No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa terminada.

- Suelo estabilizado con cemento

La rasante de la superficie estabilizada terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de treinta milímetros (30 mm) en estabilizaciones "in situ" de fondos de desmonte y formación de núcleos de terraplén.

En el caso de estabilizaciones con objeto de obtener explanadas de categorías E1 a E3, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

La anchura de la capa estabilizada, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto.

No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa estabilizada.

iv) Medición y abono

Las bases granulares se medirán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil.

El abono se realizará mediante la aplicación de los correspondientes precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos la puesta en obra del material, su extensión y compactación en capas de 20/30 cm de espesor, así como la preparación de la superficie de asiento.

No serán de abono los excesos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

La grava-cemento y el suelo cemento se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos de Proyecto.

Se abonarán aplicando los correspondientes precios, que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, áridos, agua, ligante bituminoso etc.) y todas las operaciones necesarias (puesta en obra, extendido y compactación, preparación de la superficie existente) para la correcta ejecución de la unidad.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento se medirá por metros cúbicos (m^3) de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán, en el caso de mezcla "in situ" como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio estabilizado deducido de los ensayos de control. En el caso de que la mezcla se elabore en central, la medición se obtendrá directamente de la cubicación de las secciones tipo señaladas en los planos.

Se abonarán aplicando el precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, agua, ligante bituminoso, etc.) y todas las operaciones necesarias (preparación de la superficie existente, extendido, compactado, refino y curado de la superficie estabilizada) para la correcta ejecución de la unidad.

Artículo 5.8.2 Bordillos, adoquinados y aceras

i) Materiales

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1340:2004 "*Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo",* y en la UNE 127340:2006, complemento de la anterior, sin perjuicio de lo establecido en el vigente Código Estructural (CE).

Los bordillos graníticos deberán cumplir las prescripciones establecidas en la Norma UNE-EN 1343:2013 *"Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo*".

- Adoquinados

Los materiales empleados en la fabricación de adoquines prefabricados de hormigón deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 1338:2004 *"Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo".*

Los adoquines graníticos cumplirán las condiciones establecidas en la UNE-EN 1342:2013 "*Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".*

- Aceras

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

La normativa técnica a aplicar, en función del material de la baldosa empleada, será la siguiente:

UNE-EN 1339:2004	*"Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo"*.
UNE 127339:2022	*"Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón". Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.*
UNE-EN 1341:2013	*"Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".*

ii) Ejecución

- Bordillos

Todo bordillo ha de recibirse en una cama o solera de hormigón HNE-15 o HNE-20, clave para su funcionamiento general, independientemente del tipo de firmes que delimiten.

El espesor mínimo de la solera será de quince centímetros (15 cm), llegando a veinte centímetros (20 cm) en caso de soportar tráficos importantes. La anchura de la base será la del bordillo más diez centímetros (10 cm) a cada lado del mismo.

El bordillo se recibirá en la cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de uno a tres (1 a 3), respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrams inferior a cinco centímetros (5 cm).

La colocación se comenzará en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y se continuará pendiente arriba, siempre que se pueda.

La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos. Para obtener un modelo de colocación se tenderá una cinta, a modo de replanteo, para delimitar el borde de la alineación y que ésta sirva de referencia permanente.

De cualquier forma, se hace indispensable un retacado de los bordillos con hormigón, a modo de trasdosado.

Los bordillos no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de los mismos, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc.).

La junta entre piezas será de cinco milímetros (5 mm) como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar el bordillo. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas se usarán separadores o distanciadores.

- Adoquinados

Una vez preparada la superficie sobre la que se colocarán los adoquines, el operario irá colocando los mismos por delante de él, de forma que, al avanzar, siempre irá pisando por encima de ellos. Por último, se efectúan los cortes de los remates.

Se deberá comprobar el perfecto encaje de las piezas y que el espesor de las juntas sea el mismo. Además, se verificará que no aparecen cejas entre los adoquines y que las piezas se han dispuesto alineadas.

- Aceras

El acerado se construirá según la geometría que se defina en el Proyecto.

Las aceras de baldosas hidráulicas se asentarán sobre una capa de mortero de cemento, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de desagüe correspondiente. Después se pasará con una escobilla, una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm).

iii) Control de calidad

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán estar en posesión del marcado CE y cumplir con la Norma UNE-EN 1340:2004.

Para el control de calidad de los bordillos de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las siguientes Normas:

UNE-EN 14231:2004	*Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción".*
UNE-EN 14157:2018	*"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión".*
UNE-EN 12407:2020	*"Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico".*
UNE-EN 12372:2022	"*Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada".*
UNE-EN 12371:2011	*"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad".*
UNE-EN 1926:2007	*"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial".*
UNE-EN 1925:1999	*Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad".*

- Adoquinados

Para el control de calidad de los adoquinados de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

- Aceras

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la Norma UNE-EN 1339:2004, para baldosas de hormigón, y en la UNE-EN 1341:2013, para baldosas de piedra caliza.

El contratista aportará marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en el Proyecto y que deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Para el control de calidad de las losas de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las Normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

iv) Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) lineales realmente colocados y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro de las piezas, la excavación necesaria, el mortero de asiento, el relleno de juntas, el hormigón HNE-15 o HNE-20 en solera y el correspondiente refuerzo, así como la carga, transporte a gestor de residuos, descarga y canon de vertido de los productos resultantes de la excavación.

Los adoquinados se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

El pavimento de baldosas se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente colocados.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

Las aceras se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye el de todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

Artículo 5.8.3 Riegos

i) Materiales

Los materiales empleados como riegos de imprimación cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 530.2 del PG-3.

Para los materiales utilizados en riegos de adherencia se deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 531.2 del PG-3.

ii) Ejecución

Los riegos de imprimación se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 530.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 530.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los riegos de adherencia se realizarán con los equipos descritos en el artículo 531.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 531.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Los materiales de áridos y emulsiones bituminosas correspondientes a los riegos de imprimación y adherencia se encuentran incluidos en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental.

Control de la ejecución

- Riegos de imprimación

  Los ensayos a realizar serán, conforme a lo indicado en el PG-3 en el artículo 530.7.3:

  - Dotaciones medias de ligante residual.
  - Dotaciones medias de árido de cobertura.
  - Control de la temperatura del ligante.

- Riegos de adherencia

  Los ensayos a realizar serán, conforme a lo indicado en el PG-3 en el artículo 531.8.3:

  - Dotaciones medias de ligante residual.
  - Control de la temperatura del ligante.

Tolerancias

Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 530.8 y 531.9 del PG-3, para los riegos de imprimación y los riegos de adherencia, respectivamente.

iv) Medición y abono

Los riegos de imprimación y adherencia se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada y se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se considera incluido el barrido y la preparación de la superficie subyacente.

Artículo 5.8.4 Mezclas bituminosas

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 542.2 del PG-3.

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas para capas de rodadura deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 543.2 del PG-3.

ii) Ejecución

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 542.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 542.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Las mezclas bituminosas para capas de rodadura se realizarán con los equipos descritos en el artículo 543.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 543.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Se deberán cumplir las especificaciones recogidas en los artículos 542.9 y 542.10 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, las fijadas en los artículos 543.9 y 543.10 del citado Pliego.

Control de calidad de los materiales

Las mezclas bituminosas se encuentran incluidas en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental.

Control de la ejecución:

- Determinación del espesor.
- Resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall UNE-EN 12697-34:2022.

Tolerancias

Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 542.7 y 543.7 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, respectivamente.

iv) Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas se abonarán por:

- Toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando la superficie señalada para cada capa en los planos de Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote.

O bien:

- Metro cuadrado (m^2), según su tipo, medidas según la superficie indicada señalada para cada capa en los planos de Proyecto.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de mezcla, del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dicho abono se considerará incluida la fabricación, el transporte, el extendido, la compactación y el betún.

Artículo 5.8.5 Hormigón en firmes

i) Materiales

Los materiales empleados en pavimentos de losas de hormigón en masa cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 550.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La resistencia característica del hormigón a flexotracción, a 28 días, referida a probetas prismáticas normalizadas, según la norma UNE-EN 12390-1, fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2 y ensayadas según el procedimiento de dos puntos de carga de la norma UNE-EN 12390-5, en este tipo de pavimentos será como mínimo de 3,5 MPa (HF-3,5) y el tamaño máximo del árido empleado será cuarenta milímetros (40 mm).

Las bases de hormigón magro vibrado serán hormigones en masa, cuya resistencia se determina sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, fabricadas y conservadas de conformidad con la norma UNE-EN 12390-2 y ensayadas a 28 días, según la norma UNE-EN 12390-3, y no tendrán una resistencia inferior a 15 MPa, tamaño máximo del árido empleado cuarenta milímetros (40 mm) y consistencia plástica.

Los materiales de hormigón magro vibrado para bases cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 551.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

ii) Ejecución

Los pavimentos de losas de hormigón en masa se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 550.5 del PG-3, con las limitaciones establecidas en el artículo 550.8 del mismo documento.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales de los pavimentos de losas de hormigón en masa se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de ensayos, cuya frecuencia y tipo serán los recogidos en los artículos 550.9.1 y 550.9.2 del PG-3.

Control de calidad de la ejecución

La ejecución de los pavimentos de losas de hormigón en masa se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo serán los recogidos en el artículo 550.9.3 del PG-3.

Tolerancias

Los criterios de aceptación o rechazo de la superficie terminada, así como los valores de las tolerancias admitidas, serán los establecidos en el artículo 550.10 del PG-3

iv) Medición y abono

Los pavimentos de losas de hormigón en masa se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán al precio que corresponda, en función de la resistencia característica del hormigón empleado, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se considera incluido la parte proporcional de encofrado, el vibrado, el acabado superficial visto similar al existente, la pulverización de producto filmógeno de curado sobre la superficie terminada, el sellado con el hormigón existente y las juntas necesarias.

Las capas de base de hormigón magro vibrado se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de capa y del hormigón empleado, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se considera incluido el suministro y puesta en obra del hormigón, así como el vibrado y moldeado, si es requerido, y todas las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de apoyo y obtención de la textura superficial.

Artículo 5.8.6 Drenes subterráneos

i) Materiales

El material drenante y los tubos a utilizar en los drenes subterráneos cumplirán las especificaciones que para los mismos figuran en el artículo 420.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

ii) Ejecución

Para la ejecución de los drenes subterráneos se estará a lo dispuesto en el artículo 420.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

iii) Medición y abono

El material drenante se medirá por metro cúbico (m^3) medido sobre perfil y se abonará al precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro, la extensión y la compactación del material, así como su colocación en zanjas o superficies para drenaje en capas de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

Los tubos se medirán por metro (m) realmente colocado y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En este precio se incluye el suministro y la colocación del tubo.

Artículo 5.8.7 Cunetas

i) Materiales

El hormigón utilizado en las cunetas ejecutadas en obra deberá cumplir con las especificaciones del Código Estructural (CE) y de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar no será inferior a veinte Newton por milímetro cuadrado (20 N/mm^2).

Los materiales empleados en las cunetas prefabricadas deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 401.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

ii) Medición y abono

Las cunetas se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre el terreno y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios del proyecto.

En el caso de cuentas revestida de hormigón, se considera incluido en el precio la compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y la parte proporcional de encofrado.

En el caso de cunetas prefabricadas de hormigón, se considera incluido en el precio la ejecución de la solera de hormigón, incluso la preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas.

Artículo 5.8.8 Señalización

i) Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas termoplásticas de aplicación en caliente cuyas características deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 700.3 del PG-3.

Las señales y carteles verticales de circulación deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 701.3 del PG-3.

ii) Ejecución

Las marcas viales se ejecutarán siguiendo las prescripciones establecidas en el artículo 700.6. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado artículo.

Para la colocación de las señales y carteles verticales de circulación se cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 701.6 del PG-3.

iii) Control de calidad

Será de aplicación las prescripciones establecidas en el artículo 700.7 del PG-3 para las marcas viales y para las señales y carteles las fijadas en el artículo 701.7.

iv) Medición y abono

Las marcas viales longitudinales se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del ancho de la marca vial, del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las marcas viales sobre pavimento se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación del precio que figure en el cuadro de precios del proyecto.

No serán de abono las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y el replanteo, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación de los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las señales y carteles verticales de circulación se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra. Se abonarán de manera independiente, el suministro y colocación de los postes de sustentación, incluida la excavación para su cimentación, el anclaje de hormigón HM-20 y los accesorios necesarios, del suministro y colocación de las señales. En este caso, se considera incluido en el precio las piezas de anclaje o atado y la tornillería de acero inoxidable.

Artículo 5.8.9 Cerramiento

i) Materiales

El cerramiento de las parcelas se ejecutará mediante muros de fábrica, bien de bloques prefabricados o bien de mampostería careada.

Estos materiales cumplirán con lo especificado para los mismos en los artículos correspondientes de este Pliego.

Para los casos en los que no esté previsto el cierre de la parcela mediante muros de fábrica, se podrán emplear los siguientes cerramientos:

- De acero pintado y malla electrosoldada.
- De acero galvanizado y malla electrosoldada.
- De acero galvanizado y malla de acero ondulada trenzada de hierro dulce.

ii) Medición y abono

El cerramiento de la parcela con muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se considera incluida la cimentación del muro con hormigón HM-20, el cerramiento metálico con malla de acero galvanizado de simple torsión, los postes de esquina e intermedios, el alambre de tensar y la pintura antioxidante y de acabado.

El cerramiento de la parcela sin muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado y de las dimensiones, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se consideran incluidos todos los materiales, la mano de obra y los medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

SUBCAPÍTULO 5.9 JARDINERÍA

Artículo 5.9.1 Preparación del terreno

i) Ejecución

- Aporte y extendido de tierra vegetal

La tierra vegetal procederá de las excavaciones realizadas en las obras. En el caso de que este volumen sea insuficiente, se incorporarán tierras de otra procedencia siempre que sean aprobadas por la Dirección de Obra.

En el transporte y depósito de la tierra vegetal se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la misma se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El almacenamiento de la tierra vegetal en los lugares específicos de acopio se realizará en caballones de un metro y medio (1,5 m) de altura máxima.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Asimismo, en las áreas a ajardinar se aplicará una capa de tierra vegetal de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

En el caso de pedraplenes se procederá, antes del extendido de la tierra vegetal, a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal.

La tierra vegetal acopiada no deberá presentar un exceso de humedad, en el momento de su utilización, que dificulte su extensión. Esta operación no se realizará en días lluviosos.

Salvo que la Dirección de Obra autorice a realizarla en otra época, la extensión de tierra vegetal se realizará en el período del año comprendido entre finales de agosto y finales de septiembre, siempre de forma inmediatamente anterior a las siembras en seco o hidrosiembras que hayan de ejecutarse en las mismas zonas y de forma posterior a la preparación del terreno que haya de ejecutarse en las mismas zonas.

- Laboreo

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los diez y los veinte centímetros, dependiendo de los medios empleados. En el caso de empleo de herramienta manual, la profundidad a alcanzar será de veinte centímetros (20 cm), mientras que, si se realiza mediante pases de motocultor, la profundidad será de diez-quince centímetros (10-15 cm).

Después se procederá al alzado, buscando mullir las capas superiores del terreno que servirán de asiento de las semillas. El resultado debe ser una superficie uniforme, pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de dos centímetros (2 cm), adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea óptimo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra excesivamente húmeda.

Se deberá realizar en otoño o primavera con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar. Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

ii) Control de calidad

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

iii) Medición y abono

Las operaciones que comprenden los trabajos previos se medirán por unidades (ud) de elemento tratado, por metros cuadrados (m^2) de superficie tratada o por metros cúbicos (m^3) de material aportado, según corresponda.

El abono se realizará al precio que corresponda, en función de la descripción de la unidad, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.9.2 Tuberías de riego

i) Materiales

Se utilizarán tuberías de polietileno conformes a la Norma UNE-EN 12201-1:2024 y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020.

Cada red de riego incluirá los siguientes elementos (además de los goteadores autocompensados integrados en las tuberías) para la distribución del agua en las zonas a regar:

- Aspersores.
- Difusores.
- Válvulas y accesorios.
- Bocas de riego.
- Arquetas.

Asimismo, las redes de riego contarán con un sistema electrónico para regular su funcionamiento, que estará compuesto por los siguientes elementos:

- Programador electrónico.
- Electroválvulas.
- Conectores estancos.
- Sistema de protección antidescarga.

Los aspersores serán de giro por turbina y dispondrán de un sistema antivandálico. Se conectarán a las tuberías de polietileno, y se distribuirán en las posiciones que aseguren un riego sectorial de cinco a ocho metros de radio.

Los aspersores deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE 318001:2017 "*Equipos para riego. Aspersores. Requisitos generales y métodos de ensayo".*

Los difusores cumplirán con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-ISO 8026:2012 "*Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo*".

ii) Ejecución

Las tuberías de polietileno de las redes de riego se colocarán superficialmente en las áreas ajardinadas a regar, discurriendo por su perímetro, en alineación similar a la de los setos arbustivos de los mismos.

Los goteadores irán insertos en las tuberías de polietileno, y la distancia entre ellos podrá variar entre los treinta centímetros y un metro (0,3 y 1,0 m).

iii) Medición y abono

Las tuberías de las redes de riego se medirán por metros (m) realmente instalados y se abonarán, en función del tipo y del diámetro, al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de las pruebas que considere pertinentes en los distintos elementos de las redes de riego, para verificar su calidad, así como la ejecución de pruebas de las redes en su conjunto una vez concluida su instalación, para comprobar su correcto funcionamiento. Estas pruebas serán por cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Los diferentes elementos constitutivos de las redes de riego (filtros, aspersores, difusores, electroválvulas, arquetas, etc.,) se medirán por unidades (ud) realmente instaladas, y se abonarán, en función del elemento de que se trate, al precio que corresponda de los, que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.9.3 Plantaciones

Este proceso incluye las operaciones de suministro de plantas a la obra, la ejecución de las plantaciones y las labores de mantenimiento (riegos, reposición de marras, etc.) hasta la finalización del período de garantía, necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en los lugares definidos en el Proyecto de las especies vegetales.

Se entiende por planta toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y situada en el punto de ubicación que se indica en el Proyecto.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características de las plantas a utilizar:

- Árbol. Vegetal leñoso que puede llegar a alcanzar en su madurez cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y puede no poseer un tallo principal. Su altura normal no alcanza los cinco metros (5 metros).
- Planta vivaz: Vegetal no leñoso (herbáceo) que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

i) Materiales

Los árboles, arbustos y plantas pertenecerán a las especies, variedades y medidas señaladas en el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo en él se indiquen.

Tendrán las siguientes condiciones generales:

- Los árboles, arbustos y plantas serán bien conformados, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón presentaran cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.
- Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis. Las plantas estarán ramificadas desde su base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas. En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo tres brazos en la base.
- Las plantas suministradas poseerán un sistema radical, en el que se hayan desarrollado las suficientes raíces finas para establecer enseguida un equilibrio con la parte aérea.
- Se debe corresponder el porte y desarrollo con la edad de la planta. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares, que, aun cumpliendo la condición del porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo. La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las prescripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja perenne; para los arbustos la altura y para las plantas herbáceas, la modalidad y el tamaño.

Serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales u otras causas.
- Lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños.
- No vengan protegidas por el correspondiente embalaje.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con la exigencia de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí y no sufran deterioros ni roturas.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte de las especies vegetales deberá efectuarse lo más rápidamente posible y tomando todas las precauciones necesarias, con el fin de no deteriorar las plantas.

El número de plantas transportadas desde el vivero o plantación será el que diariamente pueda plantarse y si por cualquier motivo es superior, se depositarán las plantas que sobren en una zanja, protegiendo la raíz y parte de la copa, regándolas si fuera necesario, para mantenerla en condiciones adecuadas.

El Contratista vendrá obligado a sustituir las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el Plazo de Ejecución de la Obra.

Para la formación de setos y pantallas, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas cuando se trate de impedir el acceso.

Cada lote de cada variedad o especie se deberá suministrar con una etiqueta duradera, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles, en los que se especifique como mínimo:

- Número de registro del vivero.
- Nombre del proveedor.
- Número individual de serie o de lote.
- Fecha de expedición.
- Nombre botánico de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica.
- Denominación del cultivar, si procede, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura para Plantas Cultivadas.
- Denominación del patrón si procede.
- Cantidad.
- Presentación del sistema radical.
- Perímetro del tronco.
- Volumen del contenedor, si procede.
- Número del pasaporte fitosanitario, si procede.

ii) Ejecución

El proceso de plantación se realizará con especies procedentes de viveros acreditados, quedando totalmente prohibido trasplantar plantas de las inmediaciones para su aprovechamiento en la obra.

La apertura de hoyos y zanjas de plantación de árboles consisten en el vaciado del terreno, que se realizará excavando en un volumen proporcional a las exigencias a la plantación a realizar y de manera que, en todos los casos, el sistema de raíces pueda colocarse sin doblar y con la holgura suficiente. El tamaño de la planta afecta directamente el tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como norma general, el tamaño del hoyo deberá ser como mínimo el doble del volumen del cepellón o del sistema radical de la planta que se ubicará en él.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Se cuidará de no causar daños a las conducciones eléctricas, telefónicas, de agua, etc. que pudieran existir en la zona, se descubrirán con las debidas precauciones y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

La plantación se ejecutará de la forma siguiente:

- Se aportará al fondo del hoyo una capa mínima de veinticinco centímetros (25 cm) de tierra.
- Se colocará la planta debidamente centrada en posición vertical.
- El hoyo se rellenará con tierra libre de elementos gruesos, apretándola mediante pisado gradual a medida que se va colmatando el foso, logrando que penetre entre las raíces sin dejar espacios vacíos.
- Para finalizar se dará un riego copioso en el mismo día que se planta.

Para el relleno de los agujeros de a la plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación si poseen la calidad exigida.
- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación.
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no.
- Tierra fértil, abonada o no.

No se realizará ninguna plantación hasta que no se encuentre finalizada, comprobada y en funcionamiento la instalación de riego proyectada. Las plantaciones no podrán efectuarse en época de heladas.

El riego vendrá condicionado por la estación del año, el tipo de árbol, el tipo y condición del suelo. La Dirección de Obra facilitará las instrucciones de riego necesarias tras la operación de plantación. El agua a utilizar en la plantación y siembra, así como en los riegos de conservación, será suficientemente pura, con concentraciones salinas (cloruros y sulfatos) inferior al cinco por mil (0,5 ‰). No se utilizará agua con un pH inferior a seis (6).

Para evitar que los árboles sean abatidos por el viento o que fallen por ceder el subsuelo en contacto con las raíces, se utilizarán tutores, de longitud aproximada a la del tronco del árbol a sujetar y colocados del lado donde sople el viento dominante.

Los tutores se enterrarán al menos cien centímetros (100 cm) de profundidad, se colocarán lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm).

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se exigirá certificado de garantía del vivero o plantación suministradora de las especies vegetales.

No se recibirá favorablemente ninguna especie vegetal que incumpla los requisitos señalados en el Proyecto. La recepción favorable de las especies no implica su aceptación para la plantación si no son mantenidas en las condiciones exigidas en este Pliego.

Tolerancias

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al diez por ciento (10 %) en zona interurbana y al dos por ciento (2 %) en zona urbana.

Los árboles tendrán el tronco recto, sin inclinaciones, no permitiéndose una desviación superior al dos por ciento (2 %).

iv) Medición y abono

Las plantaciones se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán, en función de la especie y sus características, al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar completamente la unidad considerada, incluso el primer riego y la primera siega.

Artículo 5.9.4 Siembras e hidrosiembras

i) Materiales

Las semillas procederán de empresas especializadas acreditadas. Cada especie de semilla será suministrada en envase individual sellado o en sacos cosidos. En todas las partidas se indicará la especie botánica y, en su caso, la subespecie, variedad o cultivar a que pertenecen, así como su región de procedencia.

Las semillas no presentarán enfermedad o plaga alguna, ni síntomas de haberlas padecido.

Las semillas no se mezclarán antes de su inspección. En ningún caso se aceptarán mezclas pluriespecíficas comercializadas.

Las partidas de semillas estarán a disposición de la Dirección de Obra con tiempo suficiente para poder comprobar su pureza y capacidad germinativa.

Las semillas se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo. Este almacenamiento se realizará en lugar seco, de forma que los envases estén aislados del suelo. Se protegerá el acopio del ataque de animales granívoros.

La sustitución de un material por otro solo será justificable por su falta en el mercado, o porque todo el material comercializado no reúna las exigencias de calidad exigibles. En cualquier caso, toda sustitución deberá ser expresamente autorizada por la Dirección de Obra, y en ningún caso dará origen a la formación de nuevos precios.

El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al noventa por ciento (90 %) del peso del material envasado, y la capacidad germinativa será igual o superior al ochenta y cinco por ciento (85 %).

Si se justificase debidamente la falta de disponibilidad de semillas con estas características, la Dirección Facultativa podrá aceptar rebajar el peso de semilla pura viva hasta el ochenta por ciento (80 %), y de la capacidad germinativa hasta el setenta y cinco por ciento (75 %); siempre que se multiplique la dotación especificada por la razón entre siete mil seiscientos cincuenta (7650) y el producto de la pureza por la capacidad germinativa, ambas expresadas en tanto por ciento (%).

Las condiciones a cumplir por las semillas a utilizar en las hidrosiembras serán las aquí especificadas.

ii) Ejecución

- Siembras

La siembra se ejecutará mediante sembradoras. La distribución de semillas y abonos deberá ser homogénea, cubriendo todas las superficies a tratar. La sembradora deberá rastrillar las superficies sembradas a medida que pasa, para enterrar las semillas. La siembra se realizará en dos (2) direcciones perpendiculares entre sí. Estas dos (2) pasadas podrán reducirse a una (1) cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla de esta manera.

En superficies pequeñas, o de difícil acceso, se emplearán sembradoras manuales, o se realizará de forma manual “a voleo”, mezclando también semillas y abonos, y procediendo después a un rastrillado que cubra ambos materiales.

Tras la siembra, si esta no se ha realizado con un tractor con sembradora, se deberá rastrillar el terreno para cubrir las semillas.

En el caso de que, a la finalización de las siembras, no se dispusiese aún de los sistemas de riego previstos, se llevarán a cabo riegos de mantenimiento hasta la entrada en servicio de dichos sistemas de riego, de modo que se garantice la supervivencia de las siembras realizadas.

Salvo que la Dirección de Obra autorice expresamente a realizarlas en otra época, las siembras se realizarán en el periodo comprendido entre finales del mes de febrero y finales de abril, en días sin viento y suelo con tempero. La siembra será siempre anterior a las plantaciones que se efectúen en la misma zona.

El Contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de siembra sea superior al cinco por ciento (5 %) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a medio metro cuadrado (0,5 m^2).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

- Hidrosiembras

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de hidrosiembra no transcurrirán más de veinte minutos.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zigzag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los veinte y los cincuenta metros (20 y 50 m), y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

Las hidrosiembras se realizarán en la totalidad de las áreas a revegetar, y en el cien por cien (100 %) de sus superficies, dando una o varias pasadas con el fin de fomentar la rápida colonización vegetal de dichas áreas, evitando así la aparición de fenómenos erosivos en ellas.

Se utilizarán mezclas de semillas de especies herbáceas diferentes, que permiten una mayor diversidad en el crecimiento y desarrollo de las plántulas, asegurando su eficacia.

Las épocas más indicadas para la ejecución de las hidrosiembras son el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

No se llevarán a cabo hidrosiembras si el pronóstico del tiempo prevé que se produzcan lluvias copiosas o tormentas que producirían el lavado y arrastre de la mezcla de semillas.

Las superficies hidrosembradas deben ser objeto de riegos. Los primeros riegos se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la hidrosiembra. La Dirección de Obra podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis del riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

Para evitar fuertes evaporaciones y para aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde y no se regará en días de fuerte viento.

La dosis de cada riego será de tres litros de agua por metro cuadrado de superficie (3 l/m^2).

El Contratista deberá resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al cinco por ciento (5 %) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres metros cuadrados (3 m^2).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se facilitará un certificado oficial de garantía de origen, pureza y capacidad germinativa de las semillas, con garantías suficientes a juicio de la Dirección de Obra procediéndose a su análisis en laboratorios acreditados según las normas de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (1993), si sus condiciones no se considerasen suficientemente garantizadas.

iv) Medición y abono

El césped y las gramíneas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie ajardinada y se abonarán al precio que corresponda de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los primeros riegos necesarios.

CAPÍTULO 6 AFECCIONES

SUBCAPÍTULO 6.1 SERVICIOS AFECTADOS

Se entiende por servicios afectados las líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, conducciones de gas, conducciones de abastecimiento de agua, conducciones de saneamiento, etc. que se encuentran en la zona de actuación y que se vayan a ver afectadas de alguna manera por las obras contempladas en el Proyecto.

Los servicios afectados deberán haber sido identificados en el proyecto de construcción. Se incluirán además, unidades de localización de servicios afectados no contemplados en proyecto para la identificación de servicios no contemplados en el mismo.

El contratista deberá, previo al inicio de los trabajos, realizar un replanteo, comprobación y señalización de los posibles servicios afectados, tanto los recogidos en el proyecto como los que a su juicio pudiesen no haber sido contemplados o hayan sido ejecutados con posterioridad a la redacción de este.

En caso de necesitar la realización de calas para su identificación, se comunicará a la Dirección de Obra antes de llevar a cabo la ejecución de las mismas.

La Dirección de Obra podrá solicitar al contratista la realización de las localizaciones que estime oportunas para la correcta definición de los trabajos a ejecutar.

Artículo 6.1.1 Servicios afectados contemplados en proyecto

i) Ejecución

El contratista es responsable de la afección que sobre los servicios incluidos en proyecto se produzca durante la ejecución de las obras.

Se deberá evitar la posible afección a servicios con una ejecución de obra adecuada para cada caso, para ello, en las proximidades de los servicios identificados se realizarán excavaciones manuales evitando en la medida de lo posible la excavación con máquina hasta que no hayan sido completamente descubiertos e identificados.

ii) Medición y abono

El presupuesto contemplará un metro cúbico de excavación manual por cada servicio afectado contemplado en el proyecto y que discurran por el trazado previsto de colectores y el área de ejecución de obras en general.

Artículo 6.1.2 Servicios afectados no contemplados en proyecto

i) Medición y abono

El presupuesto contemplará una unidad de localización de servicios afectado no contemplados en proyecto en función de los diferentes servicios que se contemplan en la zona de actuación

El abono de estas unidades solo se realizará si, previamente, la localización ha sido aprobada por la Dirección de Obra.

SUBCAPÍTULO 6.2 OTRAS AFECCIONES

Artículo 6.2.1 Auscultación en viviendas/núcleos urbanos

Cuando se realicen trabajos de excavación y demolición que puedan afectar a viviendas o construcciones colindantes, se realizarán por parte del contratista trabajos de auscultación e inspección de los elementos afectados.

El contratista deberá contar con técnico competente en la materia.

Se realizará un informe inicial de auscultación llamado “Informe cero” en el que se identificarán y detallarán las deficiencias detectadas en las edificaciones previo al inicio de las obras. Se hará un seguimiento posterior mediante informes mensuales de comprobación por técnico competente.

CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos definida en el proyecto contemplará el transponte interior en obra en el caso de RCD de Nivel I, el transporte a destino final y el canon correspondiente en función del tipo de residuo y destino final previsto para el mismo.

Con el fin de realizar una gestión eficaz de los residuos el contratista deberá analizar las mejores posibilidades para su gestión. Deberá estudiar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, se definirá un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

La Dirección de Obra aprobará el destino final de los residuos a propuesta del contratista, así como cualquier cambio que se produzca en dicho destino durante la fase de ejecución de las obras.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra los certificados de la gestión de residuos realizada emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Así mismo, es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto en cualquier momento de la fase de ejecución.

SUBCAPÍTULO 7.1 Acopio y almacenamiento de residuos

Artículo 7.1.1 Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de residuos

i) Ejecución

Se instalará un punto limpio en las proximidades de la obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Este incluirá una zona despejada para el acopio de material no peligroso, así como una zona habilitada para materiales peligrosos.

El punto limpio deberá estar bien acondicionado para el almacenamiento de residuos, sobre todo peligrosos, para que no se produzcan derrames. Para ello, deberá estar pavimentado, tener un sistema de drenaje, estar acotado y su acceso será restringido.

Deberá estar dotado de los correspondientes carteles y la señalización necesaria para identificar el espacio/contenedor asignado a cada tipo de residuo.

ii) Medición y abono

La medición y abono será por unidad ejecutada de instalación de punto limpio, conforme al diseño y consideraciones recogidas en el proyecto.

El abono de esta unidad contemplará todos los trabajos que sean necesarios para la correcta ejecución de la estructura, así como la instalación de contenedores, señalización, limpieza y su posterior gestión en centro de residuos autorizado, incluyendo el transporte al punto final y canon.

Incluye también el desmontaje de la instalación y reposición de la superficie destinada al acopio a su estado anterior.

SUBCAPÍTULO 7.2 RCD NIVEL I Tierras y pétreos excavación

Los residuos considerados en este apartado son el resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por lo tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En todo caso se intentará optar por la valorización de este tipo de residuos como destino final.

El destino final de los residuos deberá ser aprobado por la Dirección de Obra previo a la generación de los mismos.

Artículo 7.2.1 Transporte interior en obra

i) Ejecución

Siempre que sea posible, las tierras que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto. Para ello, transportarán directamente a las zonas previstas o en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga la Dirección de Obra.

Cuando no sea posible el uso directo de las tierras de la excavación para el relleno propio, previa conformidad de la Dirección de obra, se realizará el acopio de los mismo en un lugar próximo a la zona de obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

El transporte interior en obra de las tierras resultantes de la excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dicho precio se considera incluida la carga, el transporte y la descarga en las proximidades de las obras.

Artículo 7.2.2 Transporte a destino final

i) Ejecución

Los productos resultantes de los movimientos de tierra (RCD Nivel I) que no sea posible reutilizar en la ejecución de la propia obra se transportarán a un centro de valorización, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero, todos ellos autorizados.

El centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado estará localizado lo más próximo posible a la zona de actuación.

La operación de transporte de residuos se realizará a través de un transportista autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

Se procederá a la realización de un registro donde se recoja, a través de un documento tipo formulario, los residuos que serán transportados y vertidos, con la finalidad de controlar su itinerario, desde que se generan hasta su punto final de destino.

No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

ii) Medición y abono

El transporte a otra obra, centro de valorización, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de estos productos se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 7.2.3 En dicho precio se considera incluida la carga y la descarga, así como la
Artículo 7.2.3 carga, transporte y descarga por cualquier medio hasta acopio
Artículo 7.2.3 intermedio en caso necesario, pero no el canon de vertido, que se
Artículo 7.2.3 medirá y abonará mediante unidad independiente en su caso.Canon vertido productos resultantes de excavaciones

Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.

i) Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m3) de material medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El contratista como poseedor de los residuos generados, está obligado a entregar a la Dirección de obra los correspondientes certificados emitidos por entidades autorizadas y homologadas para la recepción de los residuos.

Una vez entregados los certificados a la Dirección de obra, está aprobará el abono del correspondiente canon.

SUBCAPÍTULO 7.3 RCD NIVEL II Residuos construcción y demolición

Se consideran en este apartado los residuos generados principalmente en las actividades de demolición, reparación e implantación de servicios. Para determinar los residuos generados en la obra se distinguirá entre aquellos vinculados a la demolición de elementos existentes y aquellos que se deriven de la propia ejecución de la obra.

Artículo 7.3.1 Transporte a destino final

i) Ejecución

Los productos resultantes de las actividades de demolición, reparación e implantación de servicios serán trasportados a un centro de clasificación y tratamiento o vertedero todos ellos autorizados.

El centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado estarán localizados lo más próximo posible a la zona de actuación.

La operación de transporte de residuos se realizará a través de un transportista autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

Se procederá a la realización de un registro donde se recoja, a través de un documento tipo formulario, los residuos que serán transportados y vertidos, con la finalidad de controlar su itinerario, desde que se generan hasta su punto final de destino.

No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

ii) Medición y abono

El transporte a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de estos productos se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dicho precio se considera incluida la carga y la descarga, así como la carga, transporte y descarga por cualquier medio hasta acopio intermedio en caso necesario, pero no el canon de vertido, que se medirá y abonará mediante unidad independiente en su caso.

Artículo 7.3.2 Canon vertido productos resultantes de demoliciones

i) Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m^3) de material medido sobre perfil y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El contratista como poseedor de los residuos generados, está obligado a entregar a la Dirección de obra los correspondientes certificados emitidos por entidades autorizadas y homologadas para la recepción de los residuos.

Una vez entregados los certificados a la Dirección de obra, está aprobará el abono del correspondiente canon.

SUBCAPÍTULO 7.4 RCD Residuos peligrosos

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular define residuo peligroso como aquel que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en su anexo I (el cual traspone el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos). Estos residuos son sometidos a exigencias adicionales de control para evitar que puedan provocar daños a la salud o al medio ambiente durante su producción y gestión.

Artículo 7.4.1 Gestión interna de residuos peligrosos

i) Ejecución

Los residuos peligrosos encontrados durante los trabajos de excavación serán manipulados por personal especializado y apto, que deberá disponer de la formación necesaria según lo estipulado en la normativa vigente.

La zona de trabajo deberá estar debidamente balizada y señalizada, apta para el almacenamiento de los residuos en condiciones de adecuadas de higiene y seguridad y se dispondrá, en caso necesario, de módulos de descontaminación.

Una vez retirado el residuo, se procederá a su envasado, encapsulado y etiquetado, toma de muestras y demás trabajos necesarios para su correcta retirada y gestión, acorde a la normativa según el residuo peligroso a gestionar

ii) Medición y abono

La gestión interna de residuos peligrosos se medirá por metros cúbicos (m^3) y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 7.4.2 **En dicho precio se considera incluida la manipulación, corte y desmontaje del residuo por personal especializado, así como los medios e instalaciones necesarias para la correcta gestión y manipulación del mismo, y la retirada y transporte hasta el lugar de acopio provisional en obra, según la normativa vigente para el tratamiento del residuo peligroso.Transporte a destino final de residuos peligrosos**

i) Ejecución

Los residuos peligrosos encontrados durante los trabajos de excavación serán trasportados a un vertedero autorizado, que estará localizado lo más próximo posible a la zona de actuación.

La operación de transporte de residuos se realizará a través de un transportista autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

El operador del traslado deberá presentar una notificación previa a la autoridad competente de la comunidad autónoma de origen del traslado. Además, los residuos peligrosos deberán ir acompañados de un documento de identificación en el que figuren los datos relativos al operador del traslado, el origen y el destino del traslado, las características del residuo (incluidos su código LER y las características de peligrosidad), los transportistas que intervienen en el traslado y, una vez que llega al destino, la aceptación o rechazo del residuo.

Los residuos peligrosos deberán ser transportados con medios adecuados, acorde a la normativa vigente.

ii) Medición y abono

El transporte a vertedero autorizado de estos productos se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 7.4.3 **Canon vertido residuos peligrosos**

i) Medición y abono

Se medirá por toneladas (tn) de material y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El contratista como poseedor de los residuos generados, está obligado a entregar a la Dirección de obra los correspondientes certificados emitidos por entidades autorizadas y homologadas para la recepción de los residuos.

Una vez entregados los certificados a la Dirección de obra, está aprobará el abono del correspondiente canon.

SUBCAPÍTULO 7.5 VALORIZACIÓN

La valorización de las tierras procedentes de la excavación, así como el destino final de los productos de valorización deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, y únicamente podrá ser utilizado para el acondicionamiento de caminos públicos o para el relleno de zanjas propias de la obra objeto del presente proyecto.

Artículo 7.5.1 Procesamiento de material de obra

i) Ejecución

Mediante el uso de la maquinaria adecuada, se procederá al machaqueo y molido de los productos procedentes de la excavación de la zanja hasta conseguir un material con tamaño máximo de árido de 40 mm.

Dicho material deberá ser apto para el relleno de zanjas o rehabilitación de caminos y cumplir con la normativa vigente.

La DO deberá aprobar las características del material resultante antes de su uso.

ii) Medición y abono

El procesamiento del material obtenido en obra se medirá por metros cúbicos (m^3) de material medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dicho precio se considera incluido el transporte, implantación y retirada de la maquinaria necesaria, así como todos los medios necesarios incluso energía y agua,

Artículo 7.5.2 Rehabilitación de caminos

i) Ejecución

Previa autorización de la Dirección de Obra, el material machacado y molido que cumpla con las características exigidas por la Dirección de Obra y por la normativa vigente, podrá ser utilizado para la rehabilitación de caminos dentro del mismo término municipal.

Se deberá preparar la superficie sobre la que se colocará el material mediante reperfilado antes del extendido del material en capas de hasta 20 cm de espesor.

ii) Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie de camino rehabilitado, teniendo un espesor de hasta 20 cm de material aportado, y compactado según el grado de compactación exigido en la normativa vigente.

En dicho precio se considera incluida la adecuación previa de la superficie de asiento, limpieza y perfilado, así como el transporte del material desde la zona de procesamiento hasta el lugar de colocación, siendo una distancia máxima de 20 km y siempre dentro del término municipal.

CAPÍTULO 8 EQUIPOS MECÁNICOS

SUBCAPÍTULO 8.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Artículo 8.1.1 Acabados de superficies

El presente artículo tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios, etc., construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición. Es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

Preparación de superficies

1.- Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Todas las salpicaduras de soldadura, los cantos vivos y los defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Eliminación de óxido.

2.- Chorreado

Todas las superficies de acero que posteriormente deban ser pintadas se prepararán mediante limpieza por chorreado abrasivo. El proceso se regirá por la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008 y se conseguirá un chorreado abrasivo “a metal casi blanco”, correspondiendo a un grado SA 2 ½ según dicha norma.

3.- Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa.

Condiciones ambientales

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3 °C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80 %.
- Temperatura ambiente superior a 5 °C e inferior a 50 °C.
- Temperaturas superiores a 0 °C en el proceso de secado de la imprimación.

Galvanización en caliente

La galvanización en caliente se regirá y deberá cumplir con las condiciones especificadas en la UNE-EN ISO 1461:2023 "*Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo"* y la UNE-EN ISO 10684:2006 *"Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente".*

Pinturas para protección de superficies metálicas

Será de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la Norma UNE-EN 12944-5:2020 "*Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores",* considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco micras (125 µm) de espesor cada una.
- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmosferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco micras (65 µm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliamida, con un espesor de setenta y cinco micras (75 µm) de película seca y una pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 µm) de película seca.

Maquinaria en general

Con carácter general deberán cumplir con lo especificado en los apartados de preparación superficies y aplicación de pintura, mencionados anteriormente. Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 2409:2021 "*Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado".*

Soldaduras

Las soldaduras a acometer durante la ejecución de las obras se realizarán por arco. En el Proyecto deberá especificarse el tipo de electrodo a utilizar según la Norma UNE-EN ISO 15607:2020 "*Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales".*

El Contratista presentará a la Dirección de Obra los planos de detalle de todas las soldaduras, indicando su localización, tipo, tamaños y extensión. Además, en los planos deberán distinguirse las soldaduras que se harán en taller de las que se harán en obra.

Los planos deberán indicar con símbolos de soldadura o esquemas, los detalles de las juntas soldadas y la preparación necesaria del metal base. Las juntas o grupo de juntas en las cuales el orden consecutivo o la técnica del soldeo son especialmente importantes, se deben controlar cuidadosamente para reducir al mínimo los esfuerzos y distorsión causados por el acortamiento al enfriarse.

La capacitación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo deberá ser acreditada según la Norma UNE-EN ISO 9606-1:2017 *"Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros" o* Código ASME Sección IX - Soldadura: *Desarrollo y calificación de Procedimientos y Soldadores.*

Artículo 8.1.2 Forma de abono de las instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando la Dirección de Obra haya recibido la siguiente documentación: Nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y que se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.

b) El 10 % del total de la unidad una vez instalada en obra.

c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.

d) El 10 % restante del total de la unidad cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10 % restante del total de la unidad cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 8.1.3 Fabricación

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra el nombre y dirección de los talleres y factorías encargadas de la fabricación de los equipos mecánicos, en los que se practicarán las visitas de reconocimiento e inspección cuando la Dirección de Obra lo considere conveniente.

La Dirección de Obra solicitará la realización de los ensayos de material y las comprobaciones que crea necesarias para asegurar que los diferentes elementos reúnen las características proyectadas y aprobadas.

Comprobada la fabricación defectuosa, la Dirección de Obra rehusará la pieza o aparatos afectados, pudiendo llegar a la recusación y exclusión del taller o factoría implicada.

Las operaciones de carga, transporte, descarga y almacenaje se harán con máximo cuidado para evitar roturas o deformaciones, ya que la Dirección de Obra no aceptará las reparaciones en taller de obra sin

la total garantía de que no se producen tensiones secundarias y otros daños por no disponer del equipo adecuado.

Artículo 8.1.4 Control de calidad

Previo al control de calidad propio de Canal de Isabel II o al externo, el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica de todos los equipos a instalar, la cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Especificación Técnica según Modelo de Canal de Isabel II.
- Plano conjunto y detalle del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.

  Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en taller y cuales en obra. Las pruebas deberán realizarse de acuerdo con las normas españolas UNE, y en su defecto, a las europeas EN o internacionales ISO, acompañada de la correspondiente traducción al español. En el caso de que las pruebas propuestas no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse bajo condiciones particulares, el Contratista estará obligado a presentar cuanta información complementaria estime la Dirección de Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.
- Programa de Puntos de Inspección (PPI), donde se recogerán de forma cronológica las distintas operaciones o fases que deben ser controlados.
- Manual de servicio que constará de:
  - Libro de operaciones de la instalación con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
  - Planos generales de proceso.
  - Lista general de engrases.
  - Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones de cada equipo.
  - Lista de Repuestos.
- Certificado de garantía de los equipos contra defectos de diseño, material y fabricación por un período de dos años después de la recepción de las obras.

La Dirección de Obra podrá solicitar al Contratista toda la información adicional que, a su juicio, sea precisa, para la aceptación o rechazo de los equipos a colocar en las obras.

Una vez aceptado el equipo mediante la aprobación de la Especificación Técnica y el programa de puntos de inspección de cada equipo, se autorizará a proceder con el control de calidad.

El Contratista y sus talleres subcontratados y suministradores aceptarán en todo momento, las visitas e inspecciones.

En caso de detección de desviación, se levantará una nota de no aceptación del equipo hasta que la Dirección de Obra considere subsanada la desviación y emita nota de aceptación o bien se rechace definitivamente el equipo.

Los equipos deberán tener unas condiciones adecuadas de acopio en obra previo al montaje, los desperfectos ocasionados a causa de acopios deficientes correrán por cuenta del Contratista.

Artículo 8.1.5 Montaje

Los diferentes elementos serán presentados situándolos en obra en su exacta posición, sin que sea necesario forzar ninguna de las partes, asegurándose de que disponen de todos los grados de libertad en sus movimientos previstos en el Proyecto, sin que sea necesario ningún esfuerzo superior a los que previamente se han considerado. En el caso contrario los elementos serán devueltos al taller de origen para su corrección, o serán rechazados definitivamente si la Dirección de Obra considera que es imposible eliminar satisfactoriamente todos los defectos.

Aprobados los elementos presentados, se procederán a recibir los anclajes y soportes en la forma prevista en el Proyecto.

SUBCAPÍTULO 8.2 VÁLVULAS Y FILTROS

Artículo 8.2.1 Generalidades

Los elementos de maniobra y control o válvulas deberán cumplir con los requisitos de diseño y funcionamiento, así como los métodos de evaluación de la conformidad, especificados para las mismas por las normas:

UNE-EN 736	*"Válvulas. Terminología".*
UNE-EN 1074	*"Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados".*

En las válvulas, la denominación DN hará referencia al diámetro interior de la sección de paso a la misma, en la zona de su conexión con la conducción, independientemente de que, en su interior, pueda tener partes o conductos de un diámetro diferente.

Además, la presión nominal (PN) será igual o superior a la presión de diseño (DP) de la conducción que pueda alcanzarse en el emplazamiento de la válvula.

Los materiales de los distintos elementos de las válvulas cumplirán las siguientes Normas:

Acero	UNE-EN ISO 898-1:2015	*"Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2009)".*
	UNE-EN 10025-2:2020	*"Productos laminados en caliente de acero para estructuras".*
	UNE-EN 10028-1:2017	*"Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales".*
	UNE-EN 10028-2:2017	*"Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas".*
Acero inoxidable:	UNE-EN 10088-1:2015	*"Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables".*
Fundición dúctil:	UNE-EN 1563:2019	*"Fundición. Fundición de grafito esferoidal".*
Aleaciones de cobre:	UNE-EN 1412:2017	*"Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica".*
	UNE-EN 1982:2018	*"Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas".*
	UNE-EN 12165:2017	*"Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos para forja".*
Juntas elastoméricas:	UNE-EN 681-1:1996	*"Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado".*

La calidad de los distintos materiales de los componentes de las válvulas deberá ser al menos, la indicada a continuación:

Acero:	8.8
Acero inoxidable:	1.4021, 1.4057, 1.4301, 1.4306, 1.4401, 1.4404, 1.4435,1.4436
Acero al carbono:	S275JR
Fundición nodular:	GJS-400-15, GJS-400-18, GJS-500-7
Fundición gris:	EN-GJL-250
Bronce:	CC499K

Latón:	CW603N CW602N, CW614N, CW 617N, CW 713R
Elastómeros:	EPDM WA DUREZA 60 70 NBR

Para otros materiales o calidades distintos de los detallados anteriormente se especificará la normativa y calidad mínima exigible.

Los elementos metálicos constituidos de las válvulas deberán contar con una protección anticorrosión interior y exterior a base de una o varias capas de resina epoxi-poliamida o vitrocerámico.

La estanqueidad entre los distintos elementos que componen las válvulas se llevará cabo mediante la interposición de una o varias juntas elastoméricas.

Deberán disponerse de los correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado en todos los componentes sometidos a empujes por efecto de la presión, asegurando la inmovilidad de los mismos.

Artículo 8.2.2 Válvulas de compuerta

i) Materiales

Las válvulas de compuerta deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de Compuerta de Canal de Isabel II.

ii) Ejecución

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

La unión con la conducción de las válvulas se realizará mediante bridas, intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

Deberán instalarse alojadas en cámaras, registros o arquetas que permitan el acceso, maniobra o sustitución.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Contratista especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas de compuerta a instalar.

Se ensayarán un 10 % de las unidades a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de compuerta se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal, de la presión nominal y de la serie, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 8.2.3 Válvulas de mariposa

i) Materiales

Las válvulas de mariposa deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de mariposa de Canal de Isabel II.

ii) Ejecución

Las válvulas deberán instalarse con el eje o semi-eje en posición horizontal con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que eventualmente pudiera arrastrar el agua por el fondo de la tubería, dañando el cierre.

En las válvulas con un sentido preferente de estanquidad, el fabricante deberá proporcionar indicaciones para su instalación en la documentación técnica. Las válvulas excéntricas se instalarán teniendo en cuenta el sentido que favorezca la estanquidad en posición de cerrado, de manera general, esto será considerando el eje aguas arriba del obturador.

En redes de abastecimiento o reutilización, las válvulas de mariposa de diámetro igual o superior a seiscientos milímetros (600 mm) se instalarán con un by-pass dotado con, entre otros elementos, otra válvula de mariposa. La válvula de mariposa del by-pass deberá permanecer abierta durante la realización de maniobras en la válvula principal. Si el tramo de conducción es descendente, se instalará una ventosa aguas abajo de la válvula. Si por el contrario el tramo de conducción es ascendente, se instalará la ventosa aguas arriba de la válvula.

Todas las válvulas de mariposa se ubicarán en alojamientos que permitan su acceso, maniobra o sustitución, en su caso.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

La unión con la conducción de las válvulas se realizará mediante bridas, intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Contratista especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

Se ensayarán un 10 % de las unidades a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de mariposa se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal, de la presión nominal, de la serie y del tipo de actuador, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 8.2.4 Válvulas de regulación y seguridad

i) Materiales

Las válvulas de regulación y seguridad deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de regulación y seguridad de Canal de Isabel II.

La válvula se seleccionará dependiendo de la función de regulación que realice.

- Válvulas de llenado de depósitos

Podrán ser válvulas de acción directa, accionadas por tornillo y pistón, válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón, accionadas por flotador o válvulas de base, pilotadas de pistón accionadas por piloto de altitud.

- Válvulas reductoras de presión

Podrán ser válvulas de acción directa con piloto interno o válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón.

- Válvulas mantenedoras de presión

Serán válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón.

- Válvulas de control de caudal

El mecanismo de regulación será de embolo o paso anular, de desplazamiento axial, de dispositivo biela-manivela, con accionamiento manual de volante.

En el caso de las válvulas de seguridad, su función esencial es la de garantizar con su cierre o apertura la detención del flujo del agua en un tramo de la conducción, proteger otras instalaciones, evitar o reducir las consecuencias de una rotura de tubería o impedir la inversión de la dirección del flujo del agua.

Se consideran las siguientes válvulas de seguridad:

- Válvulas de alivio por sobrepresión

Se utilizarán válvulas de base, pilotadas, las cuales podrán ser de membrana o de pistón.

- Válvulas de retención

Las válvulas antirretorno, según sea el obturador o sistema de retención de la válvula podrán ser:

- De bola.
- De clapeta simple, de clapeta doble clapeta o de disco partido. Además, podrán llevar amortiguador.
- De tipo disco o émbolo con eje longitudinal centrado.

En agua residual solo se admiten los dos primeros sistemas de retención.

- Válvula de cierre automático por sobrevelocidad

Serán tipo mariposa céntrica, con mecanismo de actuación compuesto por detectores de velocidad mecánicos, contrapeso, acumulador y cilindro hidráulico, válvula piloto, bomba hidráulica manual y dispositivo de rearme.

i) Ejecución

En el caso de ser necesario la instalación de válvulas reductoras de presión, estás deberán ser colocadas en paralelo, al menos dos unidades, permaneciendo alternativamente en funcionamiento cada una de ellas y manteniendo la otra en reserva.

El diámetro de las válvulas deberá ser inferior al de la conducción.

En los sistemas reguladores de presión, se instalarán dos válvulas de seccionamiento (compuerta o mariposa), una a cada lado de la válvula, junto con los carretes de desmontaje, manómetros de control y filtro aguas arriba de la línea de regulación.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

ii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Contratista especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

En cada caso, la Dirección de Obra valorará la validez y suficiencia de la documentación anterior, pudiendo solicitar documentación adicional.

Se ensayarán un diez por ciento (10 %) de las válvulas a instalar. En válvulas reguladoras al menos se ensayará una unidad de cada tipo y tamaño.

iii) Medición y abono

Las válvulas de regulación y seguridad se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función tipo de válvula a colocar, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 8.2.5 Válvulas de aeración

i) Materiales

Las válvulas de aeración deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de aeración de Canal de Isabel II.

En el caso de su empleo en redes de agua residual serán siempre trifuncionales.

La selección de la válvula de aeración se realizará de forma que la capacidad de la misma responda a las necesidades de evacuación y admisión de aire en la conducción, para garantizar esto el Contratista aportará un estudio completo de la instalación justificando la sección de las válvulas.

ii) Ejecución

Las válvulas de aeración se instalarán en la generatriz superior de la tubería con una válvula de seccionamiento, que permita su reparación o sustitución y la conexión a la conducción se realizará mediante bridas. En los purgadores la unión puede ser roscada.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Contratista especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

Se ensayarán un diez por ciento (10 %) de las válvulas a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de aireación se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de válvula, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye la tornillería de acero inoxidable, las juntas elastoméricas de estanqueidad, así como la instalación y las pruebas necesarias para su asegurar su correcto funcionamiento.

Artículo 8.2.6 Filtros

i) Materiales

Los filtros podrán ser de los tipos siguientes:

- Filtro colador tipo Y.
- Filtro colador tipo globo.
- Filtro colador de paso recto de gran capacidad.

En todos los casos la malla de paso será de acero inoxidable.

Se suministrará una tabla de pérdidas de carga según caudales.

ii) Medición y abono

Los filtros se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro y la instalación, incluyendo la tornillería de acero inoxidable y las juntas elastoméricas de estanqueidad, así como las pruebas necesarias para su asegurar su correcto funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 8.3 COMPUERTAS

i) Materiales

Las compuertas deberán diseñarse según la Norma DIN 9569 y podrán ser de los siguientes tipos:

- Compuerta mural: estanqueidad 4 lados
- Compuerta canal: estanqueidad 3 lados

El Contratista indicará los materiales constituyentes de la compuerta.

El bastidor, la estructura, refuerzos, tablero y huso serán de AISI 316 L. La tuerca de accionamiento será de bronce CC491K (RG-5). La junta de estanqueidad será de EPDM/NBR.

Los materiales del cierre deberán garantizar la apertura de la compuerta, aunque haya estado sometida a largos periodos de cierre.

Las compuertas podrán ser de accionamiento manual con volante o reductor, motorizadas con motor eléctrico o con cilindro neumático o hidráulico.

El mecanismo de elevación estará formado por un juego de engranajes cónicos encerrados en un cárter.

El accionamiento manual se llevará a cabo por medio de un volante fijo sujeto a una columna de maniobra situado en la parte superior del canal, que será de fundición nodular.

En el caso que el accionamiento de las compuertas sea automático, llevarán los equipos necesarios para poder ser accionadas manualmente en caso de emergencia.

Los actuadores tendrán características similares a los de las válvulas de mariposa.

En caso de funcionamiento bidireccional los cierres garantizaran la estanqueidad en ambos sentidos.

ii) Control de calidad

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el Plan de Control de Calidad correspondiente a todos y cada uno de los trabajos que son necesarios para la recepción en obra y el montaje de las compuertas.

Los puntos de control que, como mínimo, se establecerán serán los siguientes:

- Identificación de todos los materiales con los certificados del fabricante, incluyendo la inspección visual y dimensional de cada uno de ellos.
- Certificado de protocolo pruebas motor.
- Certificado de protocolo pruebas reductor.
- Certificados proceso tratamiento superficies y pintado.
- Certificado garantía proveedor.
- Comprobación de la documentación final que deberá ser enviada antes de la entrega del equipo.
- Homologación de procedimiento de soldadura y soldadores antes del comienzo de la fabricación.
- Comprobación fijación, linealidad y limpieza cojinetes intermedios.
- Comprobación del conexionado eléctrico, hidráulico o neumático, a la presión de servicio, y estanqueidad caja conexiones.
- Comprobación de engrases.
- Comprobación de abertura, cierre e indicador de posición o regulador.

- Comprobación del ajuste del par de cierre y paro de seguridad.
- Comprobación de la estanqueidad.
- Inspección de limpieza, pintura y adherencia de la capa final.

iii) Medición y abono

Las compuertas se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro, colocación y recibido de las compuertas, así como las pruebas necesarias para garantizar su correcto funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 8.4 EQUIPOS DE BOMBEO

i) Generalidades

Las bombas a instalar deberán ser conformes a lo especificado en las siguientes Normas:

UNE-EN 809:1999+A1:2010	*"Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad".*
UNE-EN 60034-1:2011	*"Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento".*
UNE-EN IEC 61000-6-1:2019	*"Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera. (IEC 61000-6-1:2005)".*
UNE-EN ISO 12100:2012	*"Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo".*
EN ISO 9906:2012	*"Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3".*
Directiva 2009/125/EC	*Recoge referencias al Índice de Eficiencia Mínima (MEI).*

Además, deberán cumplir con la normativa de seguridad vigente en España para aparatos instalados en locales húmedos y o mojados, así como las siguientes Directivas Europeas y sus modificaciones posteriores:

- Directiva 2006/42/CE (Máquinas).
- Directiva 2014/30/UE (Compatibilidad electromagnética).
- Directiva 2014/35/UE (Baja Tensión).

En las instalaciones de bombeo en las que el servicio requiera una sola bomba, se colocará otra de reserva, que entrará automáticamente en marcha en caso de avería de la primera. Si el servicio requiere

del funcionamiento de varias bombas en paralelo, la reserva quedará limitada al cincuenta por ciento (50 %) y como mínimo alcanzará una unidad.

En el caso de disponer varias bombas, se preferirá que sean todas iguales, tanto para las bombas en funcionamiento como para las de reserva y deberá existir una distancia libre mínima de un metro en todo el perímetro de cada equipo.

Las bombas cuyo caudal haya de ser variable en función de alguna medida de control, conseguirán la verificación mediante cambios continuos de su velocidad por variadores eléctricos de frecuencia.

Los motores de las bombas deberán ser de la clase de eficiencia energética IE3, de acuerdo con la UNE-EN 60034-30-1:2008 "*Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30-1: Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE)".* El motor será capaz de aportar la potencia máxima demandada por la bomba en toda su curva.

La protección del motor de la bomba será, al menos, del grado IP55 (IP68 para bombas sumergidas) y el aislamiento mínimo de la clase F. En cualquier caso, el cableado de las bombas contará con las protecciones necesarias y se dispondrá alojado en el interior de un tubo cuando atraviese los muros de una estructura.

Las bombas estarán unidas mediante bridas al tubo de impulsión y en su caso, al de aspiración.

ii) Materiales

Las bombas estarán fabricadas en fundición dúctil, a excepción del eje del rodete y la tornillería que serán de acero inoxidable. Se deberá aprobar por la Dirección de Obra los materiales del pedestal o la base soporte.

De aquellas piezas de la bomba cuya duración normal asegurada por el fabricante sea un dato fundamental en el proceso de selección, el Contratista presentará certificado de duración garantizada.

Las bombas a emplear podrán ser centrífugas o axiales e instalarse en posición horizontal y excepcionalmente en vertical. A su vez, podrán ser sumergibles o no. Se estudiará en cada caso el tipo de bombas a instalar independientemente del servicio.

Las bombas sumergibles deberán instalarse acopladas a un pedestal y deberán ir siempre dispuestas con un tubo guía y una cadena para facilitar las operaciones de montaje y desmontaje de las mismas.

Las bombas instaladas en seco se montarán sobre una base soporte.

En cualquier caso, los equipos de bombeo nunca se instalarán anclados directamente a la solera de apoyo, siempre dispondrán de fijaciones desmontables.

Todas las bombas centrífugas se instalarán con la aspiración bajo la carga hidrostática adecuada, a fin de evitar el descebado y las vibraciones. Su funcionamiento será preferentemente a 900 rpm, no siendo superior a 1.500 rpm en régimen normal de funcionamiento, salvo justificación técnica.

En el tramo anterior a cada bomba se instalará una válvula de seccionamiento y, en el tramo posterior, una válvula de seccionamiento y otra de retención. Adicionalmente se colocarán los presostatos o transductores de presión necesarios para el control de la misma.

Los colectores de aspiración e impulsión deberán ser de acero galvanizado en caliente o de acero inoxidable y deberán disponerse con las bridas, carretes de desmontaje y elementos de unión necesarios para que puedan desmontarse en su totalidad.

iii) Control de calidad

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica de todas las bombas a instalar, en la que se incluirá, como mínimo, los materiales de las partes principales, las curvas características caudal-altura, rendimiento y potencia, el NPSH requerido, la tensión, la intensidad, la potencia y la velocidad de funcionamiento de la bomba, así como el modelo y fabricante de la misma. No obstante, para cada caso particular, la Dirección de Obra podrá solicitar al Contratista la realización de las pruebas adicionales que considere necesarias para garantizar el buen funcionamiento de la instalación.

Previo a la realización del control de calidad la Dirección de Obra aprobará tanto la norma que regirá las pruebas como las condiciones de aceptación de los equipos.

Los ensayos mínimos a efectuar en taller serán los siguientes:

- Curva de Altura-Caudales o Revolución-Caudal, dependiendo del tipo de bomba a ensayar.
- Para el punto de funcionamiento y altura manométrica nominales: caudal, revolución, potencia en el eje, rendimiento de la bomba y del motor y temperatura.

Durante el montaje de las bombas se realizarán los siguientes controles:

- Alineaciones de las tuberías de aspiración e impulsión.
- Comprobación del anclaje de la bomba a la bancada.
- Acoplamientos.
- Revisión del acabado final.

Las pruebas de funcionamiento a realizar serán:

- Comprobación del sentido de giro.
- Caudales y presiones.
- Revoluciones.
- Consumos.

iv) Medición y abono

Las bombas a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del cuadro de precios del proyecto y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 8.5 VENTILADORES, SOPLANTES Y COMPRESORES

i) Generalidades

El nivel de ruido en las salas de máquinas y en el conjunto de las instalaciones no llegará a convertir la zona en un área molesta, no debiendo sobrepasar los 80 dBA a un metro de distancia, si las máquinas se instalan en locales que requieren de acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento. En el caso de que el nivel de ruido sobrepase los límites exigidos deberán aislarse mediante cabinas individuales de insonorización.

En cualquier caso, se deberá prever de aislamiento acústico a los edificios que alberguen las máquinas, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que sobre al respecto sea de aplicación.

En el mismo sentido, deberán disponerse de los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos fueren necesarios, con el fin de disminuir al máximo el nivel de ruido.

Se dispondrán por otra parte, de los sistemas de filtrado adecuados de aire que aseguren un óptimo funcionamiento de las máquinas.

Las instalaciones y tuberías, cuya temperatura pueda sobrepasar la temperatura admitida en la correspondiente ordenanza municipal, se dispondrán calorifugadas para evitar los accidentes o quemaduras por contacto involuntario de los operarios.

Será a cuenta del Contratista asegurar que, en la sala de máquinas, la temperatura ambiente máxima no superará en 3 °C la temperatura exterior en la época estival, así como la disposición de termómetros de ambiente para su comprobación.

Las máquinas instaladas comprimiendo gas contra una red común dispondrán de las oportunas válvulas de aislamiento y antirretorno que garanticen la seguridad de la instalación, protegiéndola contra explosiones.

Para cada máquina instalada se dispondrá de termómetro y manómetro indicador de la temperatura y presión. En el caso de instalación en cabina estos elementos se situarán en el exterior de la misma.

Las instalaciones cuya potencia conjunta supere los 75 kW y la unitaria sobrepase los 18,5 kW dispondrán de los mecanismos de elevación y movimiento adecuados, que en el caso de potencia unitaria superior a 55 Kw y número de máquinas mayor de dos unidades, consistirá en un puente-grúa. En caso de que la regulación de caudal de aire implique bajar la frecuencia de los motores de las soplantes por debajo de 30 Hertzios, habrá que justificar si es necesario o no instalar ventilación forzada.

Cuando la utilización del fluido impulsado requiera condiciones que obliguen a su secado, el Contratista lo efectuará mediante máquina frigorífica o de absorción.

En los secadores de absorción el período mínimo de regeneración será de ocho horas.

En las instalaciones de aire en que el servicio requiera sólo una unidad, existirá otra de reserva de idénticas características. Si el servicio requiere varias unidades en paralelo, todas las unidades deberán ser de idénticas características y como mínimo, existirá una unidad en reserva.

ii) Control de calidad

Los ensayos mínimos a realizar en taller serán los siguientes:

- Determinación del caudal.
- Revoluciones en el motor y compresor.
- Presión.
- Temperatura salida de aire.
- Temperatura ambiente.
- Humedad ambiente.
- Rendimientos.

Durante el montaje:

- Comprobación de anclaje a la bancada.
- Acoplamientos y alineaciones.

Pruebas de funcionamiento:

- Caudales y presiones.
- Temperaturas de aspiración e impulsión.
- Consumos.

iii) Medición y abono

Las soplantes, ventiladores y compresores a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del cuadro de precios del proyecto y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 8.6 EQUIPOS A PRESIÓN

i) Generalidades

Las instalaciones de equipos a presión deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias EP-1 a EP-7.
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de equipos a presión, en su caso, deberán incorporar el marcado “CE” de conformidad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 709/2015.

Las instalaciones de equipos a presión se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 809/2021.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico facultativo competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 809/2021.

Para cualquier instalación de equipos a presión, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

ii) Medición y abono

Los equipos a presión a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del cuadro de precios del proyecto y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

CAPÍTULO 9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SUBCAPÍTULO 9.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán la reglamentación oficial vigente y las normas de la compañía suministradora en el momento que se lleve a efecto el montaje.

En los casos en los que la reglamentación oficial así lo requiera para la legalización de la instalación, se deberá disponer del correspondiente Proyecto visado por un técnico competente.

Para la puesta en servicio de la instalación serán imperativos la conformidad al suministro de la Compañía suministradora de energía, el Acta de Puesta en Servicio de centros de transformación, líneas eléctricas de media tensión y demás instalaciones que lo requieran, así como el Certificado de Instalación Eléctrica de Baja Tensión, otorgadas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas.

El Contratista realizará una correcta coordinación de protecciones, la misma estará suficientemente documentada y comprenderá todas y cada una de las protecciones eléctricas en los diferentes niveles de tensión, así como, de selectividad en los diferentes circuitos.

SUBCAPÍTULO 9.2 FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos y las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidos por la Dirección de Obra la nota de aceptación del control de calidad, los certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.

b) El 10 % de la unidad una vez instalada en obra.

c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.

d) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 9.3 ALTA TENSIÓN

Corresponde a la parte de la instalación comprendida entre el entronque con la línea de distribución de alta tensión de la compañía suministradora y la salida en baja tensión de los transformadores.

En el caso de que la línea de alta tensión no supera los 20 metros, dicha línea no precisa de acta de puesta en servicio y no requiere proyecto específico ya que se considera acometida, según indicaciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. Solo será preciso proyecto y legalización del centro seccionamiento y centro de transformación.

Si la línea tiene más de 20 metros, será necesario un proyecto para la línea y otro para el centro seccionamiento y centro de transformación.

Artículo 9.3.1 Línea de Alimentación

i) Características

Se define como la infraestructura eléctrica desde el punto de entronque facilitado por la compañía eléctrica hasta las instalaciones de Canal de Isabel II, tales como nuevas líneas aéreas, nuevas líneas subterráneas, nuevas posiciones en instalaciones de la compañía suministradora, etc.

La línea de alimentación preferentemente se cederá la titularidad a la Compañía suministradora, si no hubiera inconveniente por parte de ésta, debiendo realizarse la instalación en este caso de acuerdo con sus criterios y normativa.

Si las redes de distribución de la compañía suministradora lo permiten, la instalación quedará integrada dentro de un bucle/anillo.

La capacidad de la línea deberá ser la necesaria para alimentar todos los transformadores de potencia que se instalen en los centros de transformación y la posible ampliación de la instalación.

ii) Ejecución

Desde el punto de entronque previsto, la línea de alimentación a la instalación (o líneas si se considera la alimentación en bucle/anillo) podrá ser aérea o subterránea, siendo preferente esta última opción, aprovechando siempre que sea posible el trazado de los colectores o caminos existentes. En el caso que la línea sea subterránea y la titularidad de la línea corresponda a Canal de Isabel II, se realizará mediante cuatro (4) cables unipolares de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m). La sección del cable utilizado será suficiente para posibilitar la futura ampliación de la instalación.

Si el punto de entronque es una línea aérea y la línea de alimentación es propiedad de Canal de Isabel II, se preverá en la cabecera de la línea un poste con protección de pararrayos, autoválvulas y de cortacircuitos seccionadores fusibles de expulsión, cuando la carga lo permita, independientes de las protecciones exigidas por la Compañía suministradora de electricidad.

En el caso de líneas aéreas, los postes serán de celosía con crucetas del tipo bóveda, horizontal o tresbolillo y dispondrán de pantallas dispositivos antiescalo. En el apoyo de final de línea, de transición aéreo a subterráneo, se instalarán pararrayos autoválvulas, seccionadores unipolares y anillo equipotencial para puesta a tierra de acuerdo con la Reglamentación Vigente.

En caso de que la instalación esté en suelo urbano, el proyecto deberá incluir una partida para el abono de los derechos de enganche y de acometida desde la línea de alta tensión, así como una partida para la verificación de los equipos de medida. En caso de que la instalación no esté en suelo urbano, el proyecto deberá incluir una partida para el abono de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de red de distribución existentes en servicio, necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, así como derechos de supervisión de instalaciones cedidas. Si estos conceptos hubieran sido abonados previamente a la elaboración del proyecto para reservar la potencia en el punto de conexión, no se incluirán en proyecto.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las líneas eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas de acuerdo con la legislación vigente y a las Normas de la Compañía Suministradora.

- Línea Aérea:

  Ensayos de instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra; el Reglamento de líneas requiere además comprobaciones de tensiones de paso y contacto en apoyos en zona frecuentada.

- Línea Subterránea:

  Comprobación del aislamiento principal y de la cubierta, aplicando la Norma UNE 211006:2010 “Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna”.

iv) Medición y abono

En el caso de líneas subterráneas el cable, de acuerdo su nivel de aislamiento (kV) y a su sección (mm^2), se abonará por metro (m) de cable unipolar instalado bien sea sobre lecho de arena, bajo tubo o en el interior de canaleta por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las canalizaciones se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los cables aislados deberán disponer de su correspondiente terminal y herrajes para su sujeción de acuerdo con las características de la instalación, siendo de aplicación los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los descargadores autoválvulas, sus herrajes, protecciones de cables, antiescalo, base de fusibles, junto con las correspondientes conexiones se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.2 Edificio Centro de Seccionamiento/Transformación

Se define como el edificio de tipo convencional, o bien prefabricado a base de piezas de hormigón moldeado, vibrado y secado a vapor, en el que en su interior se alojará como mínimo los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas). En el caso de los centros de transformación además contendrá los transformadores de potencia.

i) Características

- Centro de seccionamiento

Si la alimentación se realiza en bucle/anillo desde la red de alta tensión propiedad de la Compañía suministradora, o bien si ésta lo exige aunque no se produzca la circunstancia señalada anteriormente, se instalará un Centro de Seccionamiento para la entrega de la energía en alta tensión, ubicado y orientado de forma que tenga acceso directo desde la vía pública, de manera que el personal de la Compañía pueda acceder a los elementos de seccionamiento sin que se precise dotarle de una servidumbre de paso al interior de la instalación.

El centro de seccionamiento se preverá siempre con envolvente independiente del centro de transformación. Se procurará que ambos tengan acceso desde vía pública. En caso de que el CT no cumpliera con esto, el equipo de medida se trasladará a un cuadro de IP adecuado para intemperie, accesible desde vía pública, y albergado en hornacina o cualquier otra disposición que le aporte una protección mecánica adecuada.

En el interior del centro de seccionamiento únicamente se alojarán los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas), el armario de medida de compañía para equipo de medida, con salida de datos serie y con terminal para conexión del equipo de medida de telegestión.

Los equipos de medida se adaptarán a lo estipulado en el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

La conexión entre la cabina de salida de este centro y la cabina de entrada al centro de transformación se realizará mediante cuatro (4) cables unipolares (uno de reserva equipado con terminales) de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m). La sección será la suficiente para posibilitar la futura ampliación de la instalación.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio.

Deberá preverse una línea de alimentación de baja tensión al centro de seccionamiento, para alumbrado y servicios auxiliares, procedente del cuadro general de distribución del centro de transformación o de alguno de los cuadros auxiliares. Esta línea no dispondrá de conductor de protección ya que los cuadros de baja tensión del centro de seccionamiento y centro de transformación estarán conectados a la tierra de protección. En su defecto, podrá instalarse una celda con autotransformador incorporado para el alumbrado y fuerza del centro de seccionamiento.

- Características del centro de transformación

Si excepcionalmente la instalación no dispusiera de centro de seccionamiento, aun siendo alimentado desde la red de distribución de media tensión, el centro de transformación dispondrá de acceso directo desde la vía pública a un habitáculo o zona del centro de transformación para que el personal de la Compañía suministradora pueda acceder hasta los elementos de medida sin que se precise ninguna servidumbre de paso al resto de la instalación.

Se dejará un espacio físico, para montar en el futuro un transformador adicional de similares características a los proyectados, así como para la futura instalación de su celda de protección correspondiente.

Los cables de baja tensión y de media tensión discurrirán por canaletas independientes y sin cruzamientos, protegidas contra posibles derrames de aceites.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio, así como el cuadro de alarmas del centro de transformación y la fuente de alimentación asegurada si fuera necesaria para la motorización de interruptores, telemandos, etc.

ii) Ejecución

Los centros prefabricados constarán de todos los elementos previstos en sus normas correspondientes y su manejo se realizará con el procedimiento indicado por sus fabricantes.

Estarán dotados de todos los pernos de sujeción e izado correspondientes, que estarán apretados correctamente.

La situación del centro estará de acuerdo con las licencias de obra otorgadas, respetando las alineaciones con las edificaciones existentes, las distancias a bordillo y cuantas indicaciones figuren expresamente en ellos.

El emplazamiento del centro será tal, que permita el acceso de las canalizaciones de MT y BT discurriendo siempre que sea posible por zonas de dominio público, debiendo establecerse las correspondientes servidumbres de paso en aquellos casos en que la solución técnica más adecuada requiera o exija el paso por propiedad privada.

El centro quedará nivelado y con la rasante de su piso interior 10 cm como mínimo más alta de la rasante de las aceras o jardines colindantes.

Tanto en el centro de seccionamiento como en el de transformación se dispondrá del equipamiento que indique la legislación vigente, además de:

- Ventanas de inspección en las puertas de los transformadores que permitan visualizar las protecciones instaladas en el transformador.
- Instrucciones de explotación y seguridad, plastificadas o enmarcadas.
- Diagrama unifilar, plastificado o enmarcado.
- Pértiga de maniobra y pértiga detectora de tensión.

- Banqueta aislante.
- Guantes auxiliares con estuche metálico.

Medidas adicionales de seguridad

- Las puertas de acceso a las salas de los transformadores dispondrán de una cerradura de seguridad, enclavada con la cerradura de puesta a tierra de la celda de protección de transformador. Esta cerradura no liberará la llave a menos que la hoja se encuentre en posición de cerrado.
- El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a cuatro milímetros (4 mm) formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de seguridad del Centro. Con esta disposición se conseguirá que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparecerá el riesgo inherente a la tensión de paso y contacto interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de diez centímetros (10 cm) de espesor como mínimo.
- Como medida de seguridad adicional, se construirá una acera de un metro y medio (1,5 m) de ancho en envolventes independientes de CS/CT. Al menos en aquellas partes de la fachada donde existan elementos metálicos (puertas, rejillas, etc.), la acera dispondrá de mallazo embebido, de 30x30 cm y con al menos diez centímetros (10 cm) de hormigón sobre el mismo. Dicho mallazo será de un metro (1 m) de longitud montado desde el cerramiento. Tanto el mallazo de la acera como los elementos metálicos mencionados se conectarán a la tierra de protección.
- A fin de simplificar el problema de distancias mínimas reglamentarias entre la tierra de protección y el resto de tierras, preferentemente se diseñará una única envolvente para el centro de seccionamiento y centro de transformación (CS+CT).
- Cuando la distancia entre tierra de protección y tierra de masas de utilización sea suficiente para considerarlas tierras independientes reglamentariamente, las tensiones aplicadas de paso en el acceso y la de contacto exterior se calcularán mediante el coeficiente de la configuración elegida para la tierra de protección, Kc, según método UNESA.
- Si la tierra de protección y la tierra de masas de utilización no pudieran ser independientes, al no cumplir la distancia mínima entre ellas establecida reglamentariamente, la tierra de protección adoptará una disposición remota que exigirá la no conductividad de la envolvente del CS+CT, de forma que no actúe por sí misma como una pica, por lo que la parte asentada en el terreno deberá estar aislada del mismo o mostrar una resistencia suficientemente alta como para poder despreciar la corriente que se derive a tierra en el propio CS+CT. El cable que unirá las masas del CS+CT con las picas remotas deberá ser de sección adecuada y disponer de un aislamiento suficiente para la tensión nominal de la red de distribución. En este caso de tierra de protección remota, la acera perimetral no dispondrá de mallazo embebido y las masas metálicas del cerramiento vertical estarán aisladas, sin conexión a la tierra de protección. El suelo del centro de transformación, además, dispondrá de recubrimiento aislante. Se tomará especial cuidado en que las tensiones transferidas desde la tierra de protección (remota o local en el CS+CT) a elementos metálicos accesibles tales como vallado perimetral del recinto u otros, sea inferior a la establecida reglamentariamente.

- En caso de edificio prefabricado de hormigón, éste estará construido de tal manera que, una vez fabricado y montado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica, y unidas a la red de tierras de protección. Se seguirán las mismas disposiciones que las ya señaladas para edificio "in situ".
- En el cálculo de la intensidad de defecto, se considerará la impedancia del neutro del transformador de la subestación que alimenta el CT, o la impedancia capacitiva de la línea aérea en caso de existir neutro aislado en dicha subestación.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que estas serán prácticamente nulas.

Sí se requerirá el cálculo de las tensiones de paso en el exterior y en el acceso al CS+CT, de forma que estén dentro del límite establecido por la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas debiendo incluirse la correspondiente justificación.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las casetas prefabricadas deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos de instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección será la especificada en el Proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

iv) Medición y abono

La preparación del terreno se hará por metros cuadrados (m^2) de superficie necesaria para alojar la caseta prefabricada mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las casetas prefabricadas se abonarán por unidad (ud), en función de sus dimensiones, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.3 Celdas

i) Características

En el interior del centro de transformación/seccionamiento se alojarán conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas), y estarán formados por los siguientes elementos:

- Cabinas de entrada/salida con Interruptor - Seccionador de línea en SF6: Cuando la potencia a contratar alcance el umbral de automatización impuesto por la compañía distribuidora, las celdas de entrada y salida dispondrán de interruptor motorizado y telemandado, así como de relé de protección.
- Cabina con Interruptor - Seccionador pasante: Cuando la potencia de transformación esté por debajo del umbral de automatización impuesto por la compañía distribuidora, la celda de seccionamiento estará equipada con interruptor-seccionador con fusibles combinados y seccionador de puesta a tierra. Cuando la potencia de transformación alcance el umbral de automatización mencionado, la celda de seccionamiento dispondrá de interruptor-seccionador SF6, motorizado y telemandado desde el centro de control de la compañía distribuidora, y de seccionador de puesta a tierra.
- Cabina de protección general con Disyuntor Automático en SF6 y relés programables de protección con capacidad de almacenamiento de distintos bloques de regulación de la protección. Las protecciones de éstos serán al menos contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad (50-51), y contra cortocircuitos fase - tierra y fugas a tierra u homopolar (50N-51N). El disyuntor será motorizado.
- Cabina de medida en A.T. con 3 T.T. y 3 T.I. La relación de transformación de los TI's será determinada y aprobada por Canal de Isabel II, para que su calibre quede acorde para absorber futuras posibles ampliaciones del centro de transformación.
- Cabinas de protección de transformadores en número igual al de éstos, incluido el de reserva. La protección se realizará por medio de un disyuntor automático SF6. En todos los casos, se dispondrá de protección indirecta mediante relés programables de protección con capacidad de almacenamiento de distintos bloques de regulación de protección. Las protecciones de estos serán al menos contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad de fase y neutro (50-51, 50N/51N y 50G), y un seccionador de puesta a tierra inferior, con enclavamiento entre ambos. El disyuntor será motorizado en cada cabina de protección de transformador. Adicionalmente, se incorporará en estas celdas las señales relé de protección de los transformadores (Buchholz, DGPT2, termómetro de contactos, etc.).

Todas las cabinas del centro de transformación dispondrán de testigos de presencia de tensión.

Se dejará un espacio físico, con obra civil ejecutada, para la instalación futura de una celda adicional de protección de transformador.

Para evitar accionamientos inadecuados de seccionadores, aperturas no seguras de celdas metálicas y accesos peligrosos a recintos de transformadores de potencia, se preverán enclavamientos AT-AT y AT-BT, según UNE-EN 62271-200:2012 e IEC 60298, de la siguiente forma:

- CT con más de un transformador de potencia o con un transformador de potencia, pero con reservas previstas para otro: Enclavamiento tipo E24 o de mayor seguridad.
- CT con un transformador de potencia sin posibilidad de ampliación a dos transformadores: Enclavamiento tipo E11 o de mayor seguridad.

Si fuese necesaria ventilación forzada en el CT, los interruptores automáticos de los transformadores irán enclavados con la detección de incendios para cumplir con la ITC-RAT 14.

ii) Ejecución

Las celdas se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto. Se colocarán adecuadamente sobre la solera del centro. Estarán alineados entre sí, paralelas a los paramentos y perfectamente aplomadas.

iii) Control de calidad

Se comprobará que las celdas en cuanto a sus funciones, así como su colocación, su orden y su alineación, se corresponden a lo especificado en el Proyecto.

Las celdas estarán conectadas a la línea de tierra de PaT de Protección (en dos puntos).

Se comprobará que los mandos de interruptores seccionadores, seccionadores de p.a.t. y enclavamientos realizan la función para la que fueron diseñadas.

Se realizarán ensayos eléctricos en el primario de las celdas para comprobar el adecuado funcionamiento y tarado de las protecciones de las mismas.

iv) Medición y abono

Las celdas se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La interconexión entre las diferentes celdas se realiza con cable aislado de acuerdo con el nivel de aislamiento (kV) utilizado y a su sección (mm^2) y se abonara por metro (m) de cable unipolar instalado en el interior de canaleta por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.4 Transformadores de Potencia

i) Características

Serán trifásicos con devanados de cobre en baño de éster vegetal, refrigeración natural, conmutador sobre tapa, ruedas para transporte orientables en dos direcciones a 90°, borna para puesta a tierra de la cuba, indicador de nivel de aceite, termómetro de esfera con dos contactos, y válvula de vaciado y toma de muestra. (Para potencias hasta 250 KVA los transformadores serán de llenado integral y montarán relé de protección DGPT2).

La conexión será en triángulo en la parte de alta tensión y estrella en la de baja tensión (Yzn11 para potencias hasta 100 KVA, y Dyn11 para potencias superiores a 100 KVA).

Cumplirán con la Norma UNE 21428-1:2021 "*Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 Kv. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional"* También cumplirán con la UNE-EN 60076 "*Transformadores de Potencia*", RU 5201D, HD 428 y el Reglamento (UE) N.° 548/2014 de La Comisión de 21 de mayo de 2014.

En las instalaciones de alta tensión en las que la tensión de la línea de distribución de la compañía suministradora no sea de 20 kV, el primario del transformador será para doble tensión (P1: 20 kV, P2: la tensión de la línea), con conmutador de dos posiciones en la parte superior de la tapa. Una de las tensiones será la de la línea de la Compañía en el momento de montar la que nos ocupa y la otra la normalizada que adopte la compañía suministradora en el futuro.

La regulación en alta (tensión primaria) se realizará con conmutador manual en vacío con tomas más/menos dos y medio por ciento (+/- 2,5 %), más/menos cinco por ciento (+/- 5 %) y más/menos siete con cinco por ciento (+/- 7,5 %). Rango de regulación de tensión en el primario en función de tensión de compañía.

Se preverá la posibilidad de modificar esta regulación en función de la posición que ocupe el centro de transformación en la red de la compañía suministradora.

Los transformadores con dos tensiones en el arrollamiento de AT dispondrán de un conmutador de dos posiciones, con mando exterior sobre tapa, debidamente señalizadas. Este dispositivo será de características similares a las descritas para el conmutador de tomas en AT.

La tensión asignada en vacío del arrollamiento de BT será:

- Clase B2: 420 V entre fases.

El neutro del arrollamiento de BT será accesible y dimensionado para la máxima tensión y corriente de las fases.

El número de transformadores y su potencia serán los siguientes:

- Si la potencia punta de consumo es inferior a 100 KVA se instalará un único transformador cuya potencia, como mínimo, será la máxima punta de consumo.
- Si la potencia punta de consumo está comprendida entre cien (100) y seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será dos (2) y la potencia conjunta el doble de la punta de consumo, dejando uno en reserva del otro.
- En el caso de que la potencia punta de consumo sea igual o superior a seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será tres (3) y la potencia conjunta un cincuenta por ciento (50 %) superior a la punta de consumo, dejando uno en reserva de los otros dos.

Se emplearán criterios similares para potencias superiores, considerando siempre transformadores con potencias normalizadas.

Si el número y potencia de los transformadores resultantes de la aplicación de los criterios anteriores supera los valores especificados en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23., se deberá prever la instalación de un sistema fijo automático de extinción de incendios, o en su defecto se instalarán transformadores cuyo dieléctrico tenga una temperatura de combustión elevada, que permita prescindir del sistema automático de extinción.

Se indicarán como mínimo las características siguientes:

- Marca.
- Potencia.
- Tensión o tensiones primarias.
- Tensión de cortocircuito.
- Pérdidas en vacío.
- Pérdidas totales en carga.
- Tomas de regulación.
- Placas de características en transformador y en la puerta de acceso a sala de transformador.

En el Proyecto se incluirán, además, las siguientes características:

- Calentamiento máximo en bobinas con temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40 °C).
- Curvas de rendimiento.

Se dotará a los transformadores de un detector integrador de seguridad con las siguientes protecciones: disparo por nivel de dieléctrico, disparo de presión, alarma de temperatura y disparo de temperatura. También contará con visualizador de nivel y alarma por emisión de gases del líquido dieléctrico. También contará con visualizador de nivel y se prestará especial atención en su colocación y orientación, para que la instrumentación sea visible desde el exterior de la sala del transformador.

Para el dimensionamiento de los transformadores y con objeto de prever la sobrecarga por armónicos, la potencia de las cargas se desclasificará según lo dispuesto en la ficha ET 3211.

Se estudiará con suma atención el enclavamiento tanto eléctrico como mecánico entre el interruptor-seccionador en alta tensión y el interruptor automático de baja tensión de cada uno de los transformadores, así como las defensas de estos, con el fin de impedir retornos al estar conectados en paralelo, o el acceso a su cubículo.

Los interruptores-seccionadores podrán conectarse y desconectarse desde su emplazamiento y desde el cuadro general de distribución en baja tensión.

Todos los elementos de protección y control deberán poderse verificar en servicio y sin riesgos para el personal.

Se dotará a cada uno de los transformadores de potencia, de unos transformadores de intensidad en las salidas de baja tensión tanto de las fases como el neutro, para los analizadores de redes de las

acometidas, y en el aterrizaje de este (corrientes homopolares de tierra captadas para la protección 50G).

Se deberá instalar un relé homopolar en la tierra del neutro de cada transformador, cableado con el relé de la correspondiente cabina de protección de alta tensión, que irá enclavado con el disyuntor de baja tensión del propio transformador.

ii) Ejecución

Las operaciones necesarias para el traslado del transformador hasta su posición definitiva, se realizará aplicando la tracción necesaria por medio de mecanismos apropiados (tractores, polipastos, etc.).

La orientación de las ruedas se realizará elevando el transformador con gatos hidráulicos apropiados; se utilizarán barras de uña, barrones, etc., únicamente como medios auxiliares.

Los elementos de protección deben ser visibles desde el exterior de las salas de los transformadores.

iii) Control de calidad

Los ensayos a realizar en los transformadores estarán de acuerdo con las Normas UNE-EN 60076.

El fabricante expedirá certificado de las pruebas que serán presenciadas por la inspección del contratista. Así mismo, expedirá certificado de los materiales de los distintos componentes del equipo.

Los ensayos mínimos unitarios a realizar serán:

- Relación de transformación en vacío.
- Pérdidas en el hierro.
- Pérdidas en los arrollamientos.
- Aislamiento de los arrollamientos entre sí y de éstos a la masa.
- Sobretensión.
- Tensión de cortocircuito.
- Tensión aplicada.
- Tensión inducida.
- Resistencia de devanados.
- Tangente de delta.

Adicionalmente, se realizará a uno de cada tipo de transformador los siguientes ensayos:

- Calentamiento.
- Impulso tipo rayo.

Tras el montaje se realizará una inspección visual de posible daño sufrido en transporte, el control de nivel de líquidos en el depósito de expansión y la revisión con Megger de la resistencia entre bobinado y entre éstos y masa y el ensayo de Respuesta en frecuencia unitarios (FRA).

iv) Medición y abono

Los transformadores de potencia se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.5 Suministro de alimentación segura (Fuente de alimentación segura)

i) Características

Para el accionamiento de los circuitos de maniobra de los equipos de alta tensión, equipos de telemando, cuadro de alarmas, relés de las celdas y sistema de control de la planta, se dispondrá los equipos que garanticen el suministro de energía a los mismos, según ET 3224.

En caso de avería del módulo de control, los módulos rectificadores y módulos inversores seguirán funcionando en modo autónomo, pasando a modo emergencia al régimen de carga de flotación, dando la pertinente alarma de módulo de control mediante señalización remota.

Cuando el rectificador o inversor en servicio presente alguna anomalía, automáticamente se producirá la desconexión de éste y la conexión del rectificador o inversor en reserva, señalizándose esta anomalía en el panel de control o cuadro de mando.

ii) Ejecución

Las fuentes de alimentación se corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el Proyecto correspondiente.

Las fuentes de alimentación se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

Envolvente con un grado de protección IP54. Su color será RAL 1028 para depuración y RAL 7032 para elevadoras de agua de consumo humano/regenerada. Para el resto de las instalaciones se consultará con la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las fuentes de alimentación segura se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto

Artículo 9.3.6 Cuadro de señalización y alarmas

i) Características

La instalación dispondrá de un cuadro de señalización y alarmas que indiquen el estado y defecto de las protecciones y los interruptores generales de Alta y Baja Tensión, y el disparo de las protecciones propias de los transformadores de potencia, con dispositivo de prueba de lámparas. Estará alimentado mediante fuente de alimentación segura de alterna, mencionado anteriormente.

Todas las alarmas descritas en este apartado se deben incluir en el sistema de control, para lo que será necesario añadir las entradas digitales necesarias en el PLC.

ii) Ejecución

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones serán determinados por Canal de Isabel II en sus esquemas eléctricos tipos.

Los cuadros se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Los cuadros de señalización y alarmas se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.7 Instalación de puesta a tierra

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. También cumplirá con lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

La puesta a tierra de masas del centro se dejará preparada para poder unirla en su día, si se estima conveniente, con la red general de tierras del conjunto de la instalación.

La puesta a tierra de protección se diseñará de acuerdo con la ET3504 a fin de garantizar mejor la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto en alta tensión. El diseño de las tierras se deberá ajustar escrupulosamente a lo establecido en las correspondientes fichas técnicas de Canal de Isabel II.

i) Características

Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de Protección y la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro).

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Cuba de transformador/res.
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Celda de alta tensión (en dos puntos).
- Pantalla del cable aislado, extremos conexión transformador.
- Elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra y pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Todo ello conforme a la legislación vigente.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro), se le conectará la salida del neutro del cuadro de B.T. y los secundarios de los transformadores de medida y protección de no existir pantalla metálica de protección entre devanados conectada a la tierra de protección.

ii) Ejecución

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo justificación.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección es la especificada en el Proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

iv) Medición y abono

Las tomas de tierra se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

SUBCAPÍTULO 9.4 BAJA TENSIÓN

En caso de que la parcela disponga de suministro eléctrico en Baja Tensión, la instalación comenzará en el Armario de Protección y Medida, el cual estará ubicado en fachada junto al acceso principal.

En caso de realizarse la medida en Alta Tensión, la instalación comenzará en el cuadro de Baja Tensión del Centro de Transformación.

Comprende la parte de la instalación comprendida entre las bornes de baja tensión y los distintos elementos a accionar, motores, etc.

Artículo 9.4.1 Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (CGDBT)

i) Características generales

El Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (en lo sucesivo CGDBT), será un Conjunto Verificado, según la Norma UNE-EN 61439-1:2012 "*Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales*".

En la fabricación del CGDBT, atendiendo a la Norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original

Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas al conjunto de aparamenta de acuerdo con la norma aplicable a dicho conjunto.

- Fabricante del Conjunto

Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

Para la fabricación del CGDBT, tanto el "Fabricante Original" como el "Fabricante del Conjunto" serán la misma organización.

ii) Ejecución

Se montará en un habitáculo diferente al centro de transformación.

El CGDBT estará formado por columnas construidas con chapa de acero galvanizada, plegada y laminada en frío de dos milímetros (2 mm) de espesor, donde se ubicarán, los módulos de acometida, colocados en un extremo del conjunto y los diferentes módulos de salida.

Dispondrá de una compartimentación forma 4a/4b para acometidas, y 4b para salida de cables, según Norma UNE-EN 61439.

El CGDBT estará diseñado para soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine Canal de Isabel II.

Cada módulo en su parte frontal tendrá una puerta de bisagra con cerradura dotada de tres (3) puntos de anclaje. La parte posterior se cerrará con una tapa desmontable mediante tornillos.

Las puertas dispondrán de un enclavamiento que impida el que puedan abrirse cuando haya tensión en la parte a que dan acceso, o bien todos los puntos en tensión dispondrán de protecciones mecánicas transparentes contra contactos accidentales.

El CGDBT en su conjunto será estanco a las proyecciones de agua, disponiendo al mismo tiempo de las aberturas necesarias para mantener una ventilación natural adecuada. Las entradas y salidas de cables se acondicionarán con este fin. El grado de protección de la envolvente será IP54 e IP20 en las partes activas desnudas y placas de entrada y salida de cables.

El tratamiento previo de la chapa consistirá en una preparación de superficie: repaso de cordones de soldaduras, eliminación de proyecciones, porosidades, golpes y aristas vivas, desengrasado, fosfatado e imprimación. El pintado será a base de resina epoxi con posterior secado al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a cien micras (100 µm). El color será RAL 1028 para depuración y RAL 7032 para elevadoras de agua para consumo humano/regenerada. Para el resto de las instalaciones, se consultará con la Dirección de Obra. Dispondrán de cáncamos para facilitar el transporte y montaje.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas serán las que determine la Dirección de Obra, por lo que la fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II de los esquemas eléctricos del mismo. Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha. Lo anterior no eximirá al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

Tendrá tantas entradas de alimentación como transformadores y grupos electrógenos se instalen, dejando espacio libre suficiente para una adicional, en previsión del montaje futuro de un transformador adicional, el armario dispondrá del equipamiento, así como de elementos necesarios para facilitar la incorporación de una entrada adicional sin detener el funcionamiento de la instalación.

Cada módulo de entrada dispondrá de un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar del tipo extraíble y corte omnipolar, dotado de un relé de protección diferencial ajustable con graduación de sensibilidad y temporización, con su transformador toroidal correspondiente, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuitos, mando directo independiente a la puerta y con enclavamiento mecánico y eléctrico con el disyuntor del transformador correspondiente, de tal forma que cuando se dispare el disyuntor de alta tensión, lo haga también automáticamente este interruptor automático de entrada al cuadro. Estas entradas se montarán en un extremo del cuadro.

Igualmente dispondrá de un módulo de entrada de alimentación para la conexión de un grupo electrógeno móvil o estacionario, equipado con magnetotérmico tetrapolar, enclavado mecánicamente en posición abierto por medio de una cerradura con los interruptores de baja tensión de los transformadores de potencia, con el fin de evitar peligrosos retornos peligrosos en los transformadores BT/MT y el funcionamiento simultáneo con la red de distribución.

El embarrado principal que debe estar preparado para futuras ampliaciones laterales del cuadro será de tensión de cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230V), estará constituido por pletinas de cobre estañado capaces de soportar los efectos electrodinámicos de cortocircuito, siendo de la misma sección la barra de neutro que las de fase. Todas ellas estarán protegidas con una capa aislante del color adecuado a cada una de las fases y neutro.

El cálculo de la corriente de cortocircuito y efectos electrodinámicos de los embarrados e interruptores automáticos deberá realizarse teniendo en cuenta la potencia total de los transformadores instalados, incluido el de reserva. Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que están situados.

El CGDBT estará dotado de los elementos adecuados para su puesta a tierra y dispondrá de resistencias de calefacción reguladas mediante termostato.

Cada salida dispondrá de un interruptor automático magnético o magnetotérmico, dependiendo de la carga, de la intensidad adecuada en cada caso, con mando independiente a la puerta y con capacidad para soportar los efectos del cortocircuito, dotado de un transformador toroidal y de un relé de protección diferencial ajustable, con graduación de sensibilidad y temporización.

Los disyuntores de entrada a CGDBT serán motorizados.

En el frente del armario se instalarán siguientes los equipos de medida y señalización:

- Aparatos de Medida:

  El CGDBT dispondrá de un analizador de redes en cada una de las acometidas de alimentación, de las siguientes características:

  - Display multilínea para la indicación local de las siguientes variables: tensión simple, tensión compuesta, intensidad, potencias activa y reactiva, y consumo de energías activa y reactiva, tasa de distorsión armónica, tanto en corriente como en tensión. Todas estas variables deberán estar integradas en el sistema de control a nivel de PLC.
  - Dos (2) Salidas Digitales.
  - Dos (2) Salidas Analógicas.
  - Puerto de comunicación Ethernet y con capacidad de comunicación en el protocolo de comunicaciones que determine Canal de Isabel II en cada caso.
  - Sus dimensiones mínimas serán 144 mm x 144 mm.

- Señalización óptica luminosa según ET 3301 y planos típicos.
- Señalización escrita:
  - Cada circuito estará señalizado con un letrero de formica negra con escritura en blanco, visible al menos desde dos (2) metros2 m de distancia, en el que figure el número de circuito a que corresponde en los esquemas y el nombre del mismo.
  - En una parte destacada, como puede ser el ángulo superior izquierdo, se colocará un letrero de las mismas características que los anteriores, en el que figure el número del cuadro y su nombre según los esquemas eléctricos siendo visible, al menos, desde una distancia a cinco (5) metros.
  - Todos los letreros se fijarán mediante remaches.

Si por la concentración de equipos, un único cuadro hace las veces de cuadro general de distribución y de CCM, dicho cuadro cumplirá con las especificaciones más exigentes de ambos.

iii) Control de calidad

Los cuadros se realizarán de acuerdo con los esquemas eléctricos proyectados, así como a los planos de vistas físicas.

Antes de su expedición a obra se realizará el montaje total del armario con los componentes colocados, y realizado el cableado completo, con el fin de comprobar los circuitos.

El fabricante del conjunto verificado presentará las certificaciones de las verificaciones de diseño recogidas en la Norma UNE-EN 61439, emitidas por un laboratorio homologado e independiente.

Se realizará como mínimo los siguientes controles:

- Comprobación de dimensiones, espesor de chapa, acabado, etc.
- Comprobación del cableado de armarios y de cada componente en particular, de acuerdo con los esquemas, desde esto hasta los regleteros de bornas de salida.
- Comprobación de que se cumplen en todas las características indicadas en la especificación de diseño.
- Comprobación de las características y calidades de los componentes incluido en cada panel, tales como: contactores, arrancadores, transformadores, relés, fusibles, pulsadores, pilotos, regleteros de bornas, bandejas y conductores, racores, puestas a tierra, etc.
- Comprobación del correcto funcionamiento de interruptores, pulsadores, lámparas piloto, relés, etc.
- Comprobación de rótulos.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los contactores con tensiones de mando diferente a la nominal.
- Comprobación de los enclavamientos.
- Comprobación del marcado de fases.
- Comprobación de números y secciones de conductores.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.
- Ensayo de simulación de funcionamiento.
- Ensayo de resistencia de aislamiento de cada cuadro.

Se comprobará mediante la emisión de Certificado de Cumplimiento y Certificado de Prueba los siguientes ensayos:

- Aislamiento: Se realizará con una fase a tierra (si el circuito es monofásico) y se comprueba que el aislamiento es el adecuado según el vigente Reglamento de Baja Tensión.
- Rigidez Dieléctrica: Consistirá esta prueba en someter al panel a una tensión 2V + 1000 V, con un mínimo de 1500 V, siendo V la tensión nominal de servicio, el tiempo será de 1 minuto y se comprobará que no se producen anomalías.
- Continuidad de circuitos: Consistente esta prueba en comprobar la continuidad de los circuitos principales.

- Simulación de Funcionamiento: Consiste en una prueba en blanco del funcionamiento del sistema. Se comprobará que al quitar o poner los enclavamientos correspondientes el sistema actúa de acuerdo con lo previsto.

iv) Medición y abono

El abono de los cuadros general de distribución de baja tensión (CGDBT) se abonará de acuerdo con las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.2 Equipos de corrección de energía reactiva

i) Características

En las instalaciones se montarán dos tipos de equipos de corrección de energía reactiva:

A. Batería fija según ET 3322

B. Batería automática de condensadores según ET 3322

ii) Ejecución

Las baterías corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el Proyecto correspondiente.

Las baterías se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

iii) Control de calidad

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado realizará las verificaciones individuales según la Norma UNE-EN 61439.

iv) Medición y abono

Los módulos de corrección de factor de potencia se abonarán, atendiendo a su potencia nominal (kVAr) por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.3 Centros de control de motores (CCM)

i) Características generales

Estos cuadros son los que, alimentándose directamente del Cuadro de Distribución General de Baja Tensión (CGDBT), alojan toda la aparamenta necesaria para alimentar, controlar, señalizar, enviar y recibir señales para el mando desde el autómata, etc., del grupo de motores sobre los cuales tiene influencia. Asimismo, se aloja la aparamenta precisa para alimentar otros cuadros auxiliares con los que está relacionado: cuadros en puentes grúa, equipos de control y regulación, equipos de preparación de reactivos, etc.

El Centro Control de Motores (en lo sucesivo CCM), será un Conjunto Verificado, según la Norma UNE-EN 61439.

En la fabricación del CCM atendiendo la Norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original

Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas a un conjunto de aparamenta de acuerdo con la norma aplicable a dicho conjunto.

- Fabricante del Conjunto

Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

Para la fabricación del CCM, tanto el "Fabricante Original" como el "Fabricante del Conjunto" serán la misma organización.

Se presupuestarán los Centros de Control de Motores (en lo sucesivo CCM) que se precisen y que alimentarán a las distintas zonas de la instalación. Se instalarán preferentemente en una sala independiente convenientemente ventilada.

ii) Ejecución

Los CCM serán de tipo autoportante, para montaje sobre suelo y de diseño normalizado en ejecución extraíble, estará formado por columnas construidas con chapa de acero galvanizada, plegada y laminada en frío de dos milímetros (2 mm) de espesor, donde se ubicarán, el módulo de acometida, en colocado en un extremo del conjunto y los diferentes módulos de salidas a receptores.

La forma de compartimentación del CCM será como mínimo 4a/4b en la columna de acometida y 4b en las columnas de salida, según Norma UNE-EN 61439, y estará diseñado para soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine la Dirección de Obra.

El grado de protección será IP54 IK08. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un proceso de desengrasado, fosfatado, imprimación y capa de pintura epoxi secada al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a cien micras (100 µm). El color será el que en su día determine Canal de Isabel II.

La fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II de los esquemas eléctricos del mismo. Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha. Lo anterior no eximirá al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

Los esquemas mencionados incluirán planos del frontal del cuadro eléctrico con dimensiones, donde aparecerán pulsadores, indicadores, sinóptico, etc. Asimismo, incluirán unifilar general de la instalación con características eléctricas de cada equipo, protecciones principales y secciones de los cables de

fuerza. Los esquemas desarrollados llegarán hasta el motor o receptor de que se trate, indicando secciones de cables y bornas y especificando las principales características eléctricas del receptor. Al final de la colección de esquemas se añadirá una lista de materiales con la descripción de marca y modelo, o similar, con principales características eléctricas.

Serán montados completamente en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, así como un regletero intermedio, donde se conectarán todas las señales de entrada al autómata y salida desde el autómata, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de entrada y salida.

Los CCM serán modulares, contando con una columna de acometida, situada en un extremo, y un máximo de seis (6) diferentes columnas de salida. Cada una de éstas se dividirá en varios cubículos extraíbles.

En los CCM se dejará como reserva el equivalente al veinticinco por ciento (25 %) de la potencia instalada. Se distribuirá uniformemente en la superficie utilizada. Estas reservas, constarán de las unidades extraíbles con todos los elementos mecánicos instalados, sin aparamenta eléctrica. Del mismo modo, se deberán tener en cuenta en la columna de acometida, salidas tetrapolares y bipolares de reserva, así como el espacio de reserva para incorporar futuras alimentaciones directas.

El mando de todos los interruptores automáticos será accesible desde el exterior, sin que se precise abrir las puertas para conectarlos a desconectarlos.

El cableado se realizará en dos (2) canalizaciones separadas una para circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V) y otro para mando y señalización a veinticuatro voltios (24 V), siendo de distinto color los correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Los CCM estarán dotados de resistencias de calefacción, reguladas mediante termostato, así como, de los elementos necesarios para garantizar su adecuada ventilación.

Cada uno de los elementos que componen el CCM: aparamenta, elementos de medida, cableado, regleteros, etc., se marcarán de forma permanente con la referencia que les corresponda en los esquemas eléctricos. Queda prohibido marcar directamente sobre la aparamenta.

El embarrado general se dispondrá horizontalmente en la parte superior de las columnas, tendrá la misma sección en la barra de neutro que en cada una de las tres (3) fases y será capaz de soportar los efectos electrodinámicos del cortocircuito, incluso con la aportación de la corriente generada por los motores principales trabajando como generadores, de ser síncronos. Dicho cálculo deberá estar justificado en el anejo de cálculos eléctricos. Estará formado por pletinas de cobre estañadas de la sección precisa en cada caso. El embarrado para puesta a tierra se dispondrá horizontalmente en la parte inferior del cuadro.

El embarrado para la alimentación de las distintas celdas extraíbles estará formado por 3 o 4 barras verticales de cobre estañado de la sección precisa en cada caso, y estará protegido por pantallas aislantes que aseguren, con la puerta abierta y la celda vacía, una protección IP20.

Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que estén situados.

El cuadro se protegerá contra fallo de fase mediante el correspondiente relé.

En la columna de acometida se instalará un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar regulable en umbral y temporización asociado con un relé de protección diferencial ajustable en sensibilidad y temporización, con su transformador toroidal correspondiente, dotado con bobina de disparo, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito, junto con un analizador de redes con tres transformadores de intensidad.

Además, en esta columna se instalarán la siguiente aparamenta:

- Los transformadores y elementos de protección necesarios para los circuitos auxiliares de mando y señalización.
- Las salidas para alimentación para cuadros auxiliares, así como sus correspondientes salidas de alimentación de reserva, que se protegerán con interruptores automáticos magnetotérmicos tetrapolares y con interruptores diferenciales, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.
- Los elementos de la protección frente a sobretensiones y descargas atmosféricas, que se protegerán mediante fusibles de tipo gL.
- Un analizador de redes con tres transformadores de intensidad, protegido con un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.

En las distintas columnas de salida se colocarán los diferentes cubículos extraíbles con los elementos precisos para la protección y el accionamiento de motores, cuya composición variará en función de la potencia del motor y de los requerimientos del receptor.

Las características específicas de las distintas salidas a motores y alimentadores se determinan en la ET 3311 y en los correspondientes esquemas típicos.

iii) Control de calidad

Se seguirán lo marcado en el control de calidad del Artículo 8.4.1.

iv) Medición y abono

Los cuadros se abonarán de acuerdo con la unidad correspondiente de las que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.4 Cuadros locales o auxiliares

i) Características

Solamente se montarán cuadros auxiliares para aquellos grupos de equipos que por sus características específicas lo requieran, tales como: desarenadores, puentes-grúa, equipos preparación de reactivos, etc.

Será un Conjunto verificado, según la serie de Normas UNE-EN 61439 y marcado CE.

El diseño eléctrico de los circuitos deberá estar acorde a las directrices de Canal de Isabel II, para en caso de ser necesario, se puedan integrar el sistema de control de la instalación.

ii) Ejecución

Los cuadros que deban montarse en el interior de edificios estarán fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio, mientras que los que se instalen a la intemperie, serán metálicos.

Los elementos de mando, control y señalización estarán montados sobre una puerta opaca que estará protegida por otra, provista de una ventana transparente con burletes elásticos que garanticen su estanquidad.

Los cuadros locales o auxiliares tendrán un grado de protección mínimo IP55 y acabado en el color RAL 1028 o en que, en su día, determine Canal de Isabel II.

Dispondrán como protección general, un interruptor magnetotérmico tetrapolar, con poder corte acorde a su punto de instalación, asociado con un relé diferencial indirecto regulable en tiempo y sensibilidad.

Los pulsadores de emergencia serán accesibles sin necesidad de abrir las puertas del cuadro, estarán colocadas en un lugar visible y que favorezca su accionamiento.

Estarán dotados de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo. Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje. Dispondrán de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta.

Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma que se facilite su manejo y visualización.

Las entradas de los cables se realizarán por medio de prensaestopas.

La distribución del cableado en los cuadros se realizará a través de canaletas de material plástico de apertura y cierre rápido y nunca se mezclarán, dentro de un mismo canal, distintos tipos de energía.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C, que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior. Cada uno de los cables de unión entre los elementos llevará una identificación, que deberá coincidir.

Los circuitos de mando se realizarán a tensión 24 VCA., mediante transformadores de circuitos separados y protegidos mediante interruptores automáticos bipolares. Con el fin de evitar caídas de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a 230 V, a través de relés auxiliares situados en el circuito

de mando a 24 VCA. Tanto los circuitos de 230 VAC como los de 24 VAC serán protegidos con interruptores magnetotérmicos bipolares.

Todo cuadro eléctrico dispondrá de una cartera (interior a él) donde se depositará una copia del esquema eléctrico del mismo, tanto de fuerza como de maniobra.

Siempre existirá un mínimo de 25 % de la superficie (uniformemente repartida) de cada cuadro libre en condiciones de poder ser utilizada para ampliaciones o modificaciones. Las canaletas para cables estarán ocupadas en un máximo del 75 %.

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, los cuadros se construirán e instalarán de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

iii) Control de calidad

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado realizará las verificaciones individuales según la Norma UNE-EN 61439.

Se seguirá lo marcado en el control de calidad del Artículo 8.4.1 de este Pliego.

iv) Medición y abono

Los cuadros auxiliares se abonarán de acuerdo con la unidad correspondiente de las que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.5 Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización

i) Características

Comprende las líneas de alimentación desde las bornas de baja tensión de los transformadores hasta el cuadro de distribución general, desde éste hasta los cuadros de alumbrado y hasta los centros de control de motores, y desde éstos hasta los cuadros auxiliares y hasta los distintos receptores. Forman parte también de estas líneas, las correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Para acometidas a cuadro de distribución general superiores a 1600 A, éstas se ejecutarán mediante blindobarra o sistema similar en cobre o aluminio desde el transformador correspondiente.

En el resto de los casos, todos los conductores serán de cobre con doble aislamiento en seco de polietileno reticulado, siendo de emisión de humos y opacidad reducida y resistente al fuego cuando así lo determine la correspondiente ficha. Corresponderán a la designación de las Normas UNE RV 0,6/1 KV. Los cables para aplicaciones generales en construcción cumplirán la Norma UNE-EN 50575:2015 de reacción frente al fuego.

ii) Ejecución

Serán de una sola pieza, no permitiéndose empalme alguno.

Sus extremos estarán dotados de los terminales adecuados, así como de su identificación de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Además de las secciones mínimas fijadas por la reglamentación vigente (intensidad máxima admisible y criterios de caída de tensión desde bornes de baja tensión del transformador hasta el receptor), en el momento de realizarse la instalación, se establecen las siguientes:

- Para fuerza: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²).
- Para maniobra y señalización: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²) en el caso de utilizar cables unipolares y de uno y medio milímetros cuadrados (1,5 mm²) si se utilizan cables multipolares.
- Por cada conjunto de cables de maniobra, control y señalización que conexionen entre sí cuadros, sinópticos, etc. se dejarán como reserva un mínimo de conductores igual al veinte por ciento (20 %).

Si la intensidad de corriente que circulase por algún tramo concreto de la instalación fuese muy elevada, puede estudiarse la sustitución de cables por barras de cobre debidamente blindadas.

El tendido de cables, según la parte de instalación a que pertenezcan, podrá realizarse de forma subterránea, sobre bandejas o bajo tubo. Se realizarán canalizaciones independientes por tensiones y dentro de éstas, los conductores tendrán colores diferentes según al tipo de circuito que correspondan (mando, señalización, etc.).

Siempre que sea posible, las canalizaciones eléctricas se llevarán por galerías de inspección y vigilancia sobre bandejas perforadas de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente posteriormente a su mecanización, según UNE-EN ISO 1461:2023, colocadas en la parte más alta de ésta y a unos treinta centímetros (30 cm.) por debajo de la losa de cierre, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical.

Dentro de los edificios, se canalizarán sobre bandejas portacables de PVC rígido M-1, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical, mediante soportes adecuados. Las ramificaciones desde éstas hasta los receptores se canalizarán en tubos del mismo material que las bandejas.

En recorridos intrincados, se podrá utilizar bandejas de varillas electrosoldadas galvanizadas en caliente siendo éstas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección, perfectamente grapado y conectado a la tierra de protección de masas de utilización.

La instalación dispondrá con cajas de registro en material plástico o PVC accesibles para la inspección y manipulación de los cables. Estarán dotadas de prensaestopas para la entrada y salida de cables. Dispondrán un grado IP54.

Las canalizaciones que hayan de realizarse en el exterior podrán ser aéreas o subterráneas.

Las canalizaciones aéreas, serán metálicas y galvanizadas en caliente. Se podrán canalizar bajo tubo metálico, sobre bandejas portacables metálicas de acero laminado en frío o sobre bandeja portacables de varillas electrosoldadas siendo estas últimas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección. Las bandejas portacables siempre estarán dotadas con tapa.

La instalación dispondrá de cajas de registro accesibles, en aleación de aluminio, debidamente dimensionadas para la inspección y manipulación de los cables, siendo sus medidas mínimas de 120 mm x 120 mm x 60mm.

Estarán dotadas de prensaestopas metálicos para la entrada y salida de cables. Dispondrán de un grado de protección IP67.

Las canalizaciones subterráneas serán entubadas y dispondrán de los elementos de protección y señalización que prescriba la reglamentación vigente en el momento de efectuarse el montaje. Durante éste, se dejará metida la guía para el posterior paso de cables.

Se construirán el suficiente número de arquetas, debidamente dimensionadas, para que puedan sustituirse cables con facilidad. Los cables estarán etiquetados de forma permanente a su paso por cada arqueta.

Las arquetas se ubicarán de tal modo, que garanticen el aislamiento y eviten el intercambio de ambientes entre las diferentes salas o zonas de la instalación.

El número de capas será de tres (3) en los tendidos subterráneos y de dos (2) sobre bandeja.

Los circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230VAC) y los de mando y señalización a veinticuatro voltios (24 VAC) se llevarán por canalizaciones separadas por tensiones.

Todas las conexiones se efectuarán dentro de cajas de derivación, que serán estancas, y se realizarán por medio de bornas de carril DIN.

Para cada zona de la instalación existirán cajas de tomas de corriente, repartidas uniformemente en la superficie de la parcela. Se dotará de un mínimo de dos por planta o instalación. En edificios industriales, las tomas de corriente se agruparán en cuadros según ET 3325 y se distribuirán de forma que no haya más de 25 m de distancia entre 2 cuadros.

Se instalarán en una única envolvente de características similares a los cuadros locales.

iii) Control de calidad

Se comprobará que se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las canalizaciones subterráneas para BT se medirán por metro (m) y se abonarán, atendiendo al tipo de terreno en el que se ejecute, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de canalizaciones de superficie se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las cajas, prensaestopas y cajas de registro se medirán por unidad (ud) instalada en obra y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El cable se medirá por metro (m), en función de su tipo, nivel de aislamiento (kV), sección (mm^2), cubierta, y forma de instalación (bajo tubo, en el interior de conductos, instalación volada o grapada) y se abonará por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los mecanismos de baja tensión se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.6 Motores

i) Características

Las características serán, en general, las siguientes:

- Tipo jaula de ardilla, con forma constructiva IM 1001.
- Tensión: Cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V) para los motores de baja tensión. En elevadoras para potencias superiores a trescientos kilovatios (300 kW) los motores serán de alta tensión.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Aislamiento: Clase F.
- Calentamiento: Clase B.
- Vibración: Cumplirán con la Norma UNE-EN IEC 60034-14:2018 *"Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración"*; Grado A para motores con P<75 kW, Grado B para motores con P≥75 kW (tamaño CEI 315L o mayores).
- Ambiente: Exterior. Temperatura ambiente de 40 °C.
- Carcasa y ventilador: Provistos de pintura anticorrosiva.
- Protección: Completamente cerrados. Clase IP68, a excepción de los situados en las zonas de las plantas en que puedan existir gases explosivos, donde deberán cumplirse las exigencias de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
- Arranque: directo hasta 10 kW, mediante arrancador electrónico entre 10 y 18,5 kW y mediante arrancador estático para potencias mayores de 18,5 kW, según especificaciones de las correspondientes fichas técnicas. Para elevadoras de agua para consumo humano y agua regenerada, el arranque será directo hasta 40 kW y mediante arrancador estático hasta 300 kW.
- Eficiencia: IE3 mínimo.
- Normas CEI y UNE, referentes a máquinas eléctricas rotativas.

Estas características sólo podrán ser obviadas en el caso de motores de accionamiento de máquinas especiales, debidamente justificadas.

ii) Ejecución

Relés electrónicos multifunción:

- Potencias igual o superior a 18,5 kW y menores a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, defecto a tierra, inversión de fase, fallo de fase y asimetría, y térmica de devanados a través de termistancias.
- Potencias igual o superior a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, fallo de fase, defecto a tierra, bloqueo, inversión de fases, asimetría de fases, subcarga y térmica en devanados a través de termistancias. Además, dispondrán de resistencias de caldeo para evitar condensaciones y sondas termométricas para vigilancia de la temperatura de los cojinetes, con dispositivo de alarma por calentamiento de los mismos.

Los motores con potencia superior a 75 KW llevarán resistencias de caldeo que se conectarán y desconectarán automáticamente al pararse y arrancarse el motor. Asimismo, llevarán sondas termométricas para la medida de la temperatura de los rodamientos, con dispositivos de alarma por calentamiento de los mismos.

Las sondas temométricas se ajustarán a lo dispuesto en el ET 3401. Los motores con posición de montaje IM-1011, IM-3011, IM-3611 Y IM-2011 instalados en el exterior, deberán estar previstos con doble protector de entrada de aire del ventilador o caperuza para evitar su inundación.

Los motores tienen que ser de fácil accesibilidad para todos los trabajos de mantenimiento.

El aire de refrigeración no debe tener impedimentos físicos en su circulación.

Si después del montaje del motor no fuera bien legible la placa de características, hay que ponerle una segunda placa en una zona que permita su fácil lectura.

Si un sentido de giro falso pudiera conducir a un perjuicio, se tendrá que marcar de forma claramente visible el sentido nominal de giro en el motor.

El arranque de los motores se podrá efectuar de forma manual desde conmutador ubicado en cuadro eléctrico o cuando estos se ubiquen remotamente desde botonera situada al pie del motor.

La botonera a pie de motor será de tipo de caja estanca de fundición de Al, con un grado de protección IP65. Tendrá selector O (parada), M (manual), A (automático) para instalaciones de tratamiento y EBAR, y selector O (parada), L (local), R (remoto) para elevadoras de agua potable y regenerada, así como pulsador de parada de emergencia y serán instaladas sobre soportes del tipo Canal de Isabel II.

Además, el motor se podrá arrancar de modo automático desde el PLC. Los motores tipo CEI 315 o mayores accionados por variador de velocidad, dispondrán de cojinete asilado en el extremo pasivo.

iii) Control de calidad

De todos los motores a instalar se exigirá Protocolo de Pruebas, que recogerá como mínimo los especificados en el ET 3401.

De todos estos controles se entregará un programa de puntos de inspección debidamente cumplimentado.

iv) Medición y abono

Los motores se abonarán de acuerdo las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.7 Instalación de tierras de utilización

i) Características

La tierra de utilización cumplirá con las especificaciones dictadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y se ejecutará de forma independiente a la tierra de protección del centro de transformación.

ii) Ejecución

La tierra de utilización estará formada por cables de cobre desnudo de cincuenta milímetros cuadrados (50 mm²) unidos en diversos puntos a picas de acero cobrizado de dos (2) metros de longitud y catorce milímetros (14 mm) de diámetro, ubicadas en pozos dispuestos para este fin, ejecutándose éstos preferentemente en las proximidades de cada armario o receptor importante.

Todas las masas de los elementos que componen la instalación estarán conectadas a la red general con cables de cobre de 35 y 50 mm^2, mientras que los báculos y columnas de alumbrado se conexionarán con cable de 16 mm^2.

Se dejará preparada para poder conectarla en el futuro, si se considera conveniente y concurren las circunstancias precisas, a la puesta a tierra de masas del centro de transformación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra.

iv) Medición y abono

Las tomas de tierra se abonarán por unidad (ud) y se abonarán, en función de sus características, por aplicación de precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

SUBCAPÍTULO 9.5 ALUMBRADO

La estructura de la instalación de alumbrado, como regla general, será la siguiente: El cuadro general de alumbrado albergará el alumbrado exterior del recinto, así como salidas hacia cuadros locales de alumbrado y fuerza de los distintos edificios que lo requieran. Dichos cuadros locales distribuirán el alumbrado interior y las emergencias en distintos circuitos. Del mismo modo, las tomas de fuerzas en salas de proceso se concentrarán en pequeños cuadros según ET 3325, agrupados por circuitos desde el correspondiente cuadro local. En los edificios de oficinas y salas de operador las tomas de fuerza serán

individuales, monofásicas y de 16 amperios, y también agrupadas por circuitos desde el correspondiente cuadro local.

El cuadro general de alumbrado podrá integrar el cuadro local de alumbrado y fuerza del edificio en que se halle.

Artículo 9.5.1 Alumbrado exterior

i) Características

Salvo indicación contraria se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación:

- Viales
  - Iluminación media veinte (20) lux.
  - Uniformidad media cuarenta por ciento (40 %).
- Zonas de equipos
  - Iluminación media 75 lux en escaleras.
  - Iluminación media cincuenta (50) lux en resto de zonas.
  - Uniformidad media cincuenta por ciento (50 %).

Se cumplirá con lo exigido en el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, aprobado por Real Decreto 1890/2008 de fecha 14 de noviembre.

El alumbrado exterior tipo LED, deberá disponer de certificado de garantía mínimo de 5 años del fabricante en cuanto a factor de mantenimiento y vida útil bajo condiciones de uso de 4000 h/año, temperatura de 25 °C, en horario nocturno.

ii) Ejecución

El cuadro general de alumbrado será de tipo prefabricado de primera calidad a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

En su interior alojará, como mínimo:

- Un (1) interruptor automático magnetotérmico IV con relé diferencial temporizado, modularmente independiente, de treinta miliamperios (0,03 A) de sensibilidad con su bobina toroidal correspondiente.
- Un (1) interruptor automático magnetotérmico II con relé diferencial de 300 mA. por cada circuito.
- Un (1) contactor por cada circuito.
- Dispositivo de célula fotoeléctrica.
- Un (1) reloj astronómico con contactor de encendido y apagado regulables.

El mando podrá realizarse de una de las formas siguientes:

- Encendido y apagado manual.
- Encendido y apagado por célula fotoeléctrica.
- Encendido y apagado por reloj astronómico.
- Encendido de todos los circuitos por célula fotoeléctrica y apagado de la mitad por reloj astronómico. Dentro de esta disposición con dos (2) modalidades, para que pueda seleccionarse el apagado por reloj del circuito que se desee.

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado.

El circuito de maniobra será a tensión de veinticuatro voltios (24 V) corriente alterna.

Toda la aparamenta, regleteros, cableados, etc., se marcará de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Cada punto de luz estará formado por un (1) báculo o columna de altura mínima de nueve metros (9 m), sobre el cual se montará una (1) luminaria dotada de lámpara de vapor de sodio alta presión.

El equipo de encendido se montará sobre la columna o báculo en lugar fácilmente accesible y protegido contra los agentes atmosféricos.

Cada báculo o columna, se conectará a la red general de tierras o se le dotará de pica independiente, según los casos.

El número mínimo de circuitos será de dos (2) con el fin de tener alumbrado de "noche" y "media noche", procurando, siempre que sea posible, hacer circuitos cerrados en forma de anillo.

Artículo 9.5.2 Alumbrado antideflagrante

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, la instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

i) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

ii) Medición y abono

Los báculos, columnas o balizas se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuran en el cuadro de precios del proyecto.

Las luminarias para alumbrado viario se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.5.3 Alumbrado de edificios

i) Características

Se utilizarán, en espacios interiores industriales lámparas estancas de halogenuros metálicos de luz blanca. Todas las luminarias y proyectores, así como los equipos auxiliares, estarán dotados de grado de protección adecuado para garantizar la estanquidad contra la entrada de polvo y agua.

Salvo indicación contraria se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación:

- Cuando sea necesaria una distinción pequeña de detalle (vestuarios, aseos, trasteros, etc.): 100 lux.
- Cuando sea necesaria una distinción media de detalle (zona de trabajo): 300 lux. - Zonas de paso: 20 lux.

ii) Ejecución

En cada edificio se montará un cuadro local de alumbrado y fuerza prefabricado de primera calidad, a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

Como mínimo alojará:

- Dos (2) interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad treinta miliamperios (0,03 A.), uno (1) para circuito de fuerza y uno (1) para circuitos de alumbrado.
- Tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos de fuerza y alumbrado sean necesarios en el edificio.

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado.

El tipo de instalación será acorde en cada edificio, dejándose metidas guías en los tubos durante el montaje para el posterior paso de cables.

Existirán dispositivos de alumbrado de emergencia en todos los edificios, disponiéndose de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener, al menos durante una hora, un nivel de iluminación de cinco (5) lux a nivel de suelo Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

- Edificio de control
  - Nivel mínimo de iluminación 400 lux a nivel del suelo.
  - La instalación será empotrada, bajo tubo corrugado y cajas de PVC.
  - El cable a emplear cumplirá la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.
- Edificios industriales
  - Nivel mínimo de iluminación 200 lux a nivel de suelo, y además se discriminarán diferentes zonas dentro del edificio, atendiendo a las exigencias de iluminación:
    - Zonas de operación y mantenimiento de equipos 300 lux.
    - Salas destinadas al servicio eléctrico 500 lux.

- La instalación será al aire bajo tubo y cajas de PVC rígido.
- El cable a utilizar cumplirá la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.

- Edificios con posibilidad de presencia de gases
  - El cuadro se montará en una zona del edificio en la que no pueda haber presencia de gases.
  - Será de tipo antideflagrante y cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
  - El cable a utilizar responderá a la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las luminarias y proyectores se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuran en el cuadro de precios del proyecto.

CAPÍTULO 10 INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 10.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Artículo 10.1.1 Forma de abono de las instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando la Dirección de Obra haya recibido la siguiente documentación: Nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y que se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.

b) El 10 % de la unidad una vez instalada en obra.

c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.

d) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 10.2 INSTRUMENTACIÓN

Se instalarán los equipos necesarios para garantizar un estricto control de los procesos.

Artículo 10.2.1 Consideraciones generales

i) Control de calidad

Este artículo es de aplicación a todos los equipos de instrumentación empleados para realizar el control de las instalaciones.

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación por la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

Los equipos se medirán por unidad (ud) realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus características, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 10.2.2 Tritubo

En las conducciones de red que se ejecuten enterradas, y de las cuales se considere necesario obtener información para su automatización y telecontrol se instalará el dispositivo que permita el alojamiento de los cables necesarios para la transmisión de la información.

Los cables, multipares o de fibra óptica, permitirán la transmisión de la información que se genere en la propia conducción y en las instalaciones que se encuentren a lo largo de su traza, así como la realización de telemandos y, en los casos convenientes, formarán parte de la Red Troncal del Sistema General de Comunicaciones.

El alojamiento de los cables se realizará en tritubo de polietileno de alta densidad de color negro, formado por tres conductos de diámetro exterior cincuenta milímetros (50 mm) y espesor de tres milímetros (3 mm), dispuestos en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana.

Junto con el tritubo se utilizarán dos tipos de elementos:

- Manguitos de empalme: Se enroscarán en caso de finalización de la bobina de tritubo o para reparaciones del mismo.
- Tapones de obturación: Se colocarán en conductos que permanezcan vacíos. Dispondrá de un sistema de fijación hermético por presión en la pared interna del conducto.

Siempre quedarán instalados hilos guía que faciliten el futuro tendido de cables.

Las características de los distintos elementos, así como la forma de ejecutarlo, se encuentran definidas en la Norma Técnica para instalaciones de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones de Canal de Isabel II vigente.

Artículo 10.2.3 Equipamiento de medida de nivel tipo radar

Se instalará un medidor de tipo radar con:

- Indicador local, independiente del elemento detector radar.
- División del valor de medición: 1 mm.
- Exactitud de la medición: Precisión: mínimo a 5 m: +/-0,1 %.
- Equipo a 4 hilos.
- Conexión a proceso mediante brida de acero inoxidable según UNE-EN 1092.
- Contacto de alarma por fallo.
- Salida tipo 4-20 mA y /o comunicaciones.
- Alimentación 24 Vcc o 24-250 Vca.

Artículo 10.2.4 Equipamiento de medida de nivel tipo ultrasónico

Se instalará un medidor de tipo ultrasónico de las siguientes características:

- Medidor:
  - Electrónica — Microprocesador
  - Material caja — ABS o policarbonato
  - Protección — IP 65
  - Tensión alimentación — 24 Vcc o 24-230 Vca
  - Entrada — Galvánicamente separada
  - Contactos de alarma — Mínimo 2
  - Alarma de funcionamiento — 1 relé con un contacto libre de potencial
  - Precisión — ± 0,25 % del valor medido o mejor
  - Indicación — LCD y LED
  - Salida — Tipo 4-20 mA y/o comunicaciones
- Sensor ultrasónico:
  - Caja — Polipropileno
  - Montaje — Rosca 1” gas
  - Protección — IP 68
  - Alcance de la medida — 10 m para líquidos

Artículo 10.2.5 Analizadores de redes

Se instalará un analizador de redes con salida de datos con el protocolo seleccionado para el sistema de control de la instalación con las siguientes características:

- Bornas de trafos cortocircuitables.
- Separación galvánica de entradas de medida y salida de control.
- Clase 0.5.

Se instalará un analizador general, uno por entrada de cada transformador, uno por cada grupo de bombeo instalado de potencia de más de 75 kW.

Los parámetros eléctricos serán los siguientes:

Parámetro	Descripción	Unidades	Decimales
1	Tensión media	V	0
2	Tensión L1-L3	V	0
3	Tensión L1-L3	V	0
4	Tensión L2-L3	V	0

Parámetro	Descripción	Unidades	Decimales
5	Intensidad media	A	1
6	Intensidad L1	A	1
7	Intensidad L2	A	1
8	Intensidad L3	A	1
9	Potencia activa	kW	1
10	Potencia reactiva	kVar	1
11	Factor de potencia	------	2
12	Frecuencia	Hz	1
13	Energía activa total tarifa 1 importada	kWh	0
14	Energía reactiva total tarifa 1 importada	kvarh	0
15	THD-R tensión L1	%	1
16	THD-R tensión L2	%	1
17	THD-R tensión L3	%	1
18	THD-R intensidad L1	%	1
19	THD-R intensidad L2	%	1
20	THD-R intensidad L3	%	1
21	Horas	h	2
22	Arranques	Decimal	0

Tabla 26. *Parámetros eléctricos*

Los parámetros 21 y 22 sólo se tomarán de los analizadores de energía de las instalaciones elevadoras de agua para consumo humano.

Artículo 10.2.6 Equipamiento de medida de caudal

i) Materiales

La medida del caudal se realizará mediante caudalímetros instalados en las tuberías.

La precisión de todos los caudalímetros a instalar será de un 1 %.

En función del principio de medida los caudalímetros a colocar podrán ser de dos tipos:

- Caudalímetros por ultrasonidos

Los caudalímetros por ultrasonidos estarán compuestos por un carrete, una sonda o transductor y la electrónica del convertidor. El principio de medida será por el tiempo de tránsito entre dos señales y serán de dos haces o los necesarios para alcanzar la precisión del 1 % indicada.

Dispondrán de grado de protección IP68.

- Caudalímetros electromagnéticos

Estarán formados por un elemento primario, carrete con bobinas y electrodos, con grado de protección IP68 y su correspondiente electrónica del convertidor, ambos independientes con el fin de que ésta sea instalada sin riesgo de ser afectada ante posibles inundaciones.

En el caso de los caudalímetros a instalar en conducciones parcialmente llenas, su funcionamiento estará basado en el principio de medida de nivel continuo capacitivo.

ii) Ejecución

Los caudalímetros se conectarán a la tubería mediante bridas, según la Norma UNE-EN 1092-1:2019: "*Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero*".

Para su instalación será necesario disponer de tramos rectos de longitud suficiente aguas arriba y aguas debajo de los mismos, para obtener un perfil óptimo del líquido y así el error de medición este dentro del margen admitido por el fabricante.

En el caso de los caudalímetros electromagnéticos, las longitudes mínimas de tramos rectos serán:

- Tramo recto de entrada: L > 5 DN
- Tramo recto de salida: L > 3 DN

En el caso de los caudalímetros por ultrasonidos, estas longitudes mínimas serán función del elemento perturbador dispuesto.

Componente previo a caudalímetro	Tramo recto de entrada	Tramo recto de salida
Válvula compuerta totalmente abierta	10 DN	5 DN
Válvula mariposa totalmente abierta	10 DN	5 DN
Válvula compuerta parcialmente abierta	50 DN	5 DN
Válvula mariposa parcialmente abierta	50 DN	5 DN
Válvula de retención	50 DN	5 DN
Reducción	10 DN	5 DN
Ampliación	15 DN	5 DN
Pieza en T con desviación de caudal	10 DN	5 DN
Pieza en T con desviación de caudal	25 DN	5 DN
Pieza en T con aportación de caudal	50 DN	5 DN
Bomba	100 DN	5 DN
Curva simple en mismo plano	20 DN	5 DN
2 Curvas en mismo plano	25 DN	5 DN
2 Curvas en diferente plano	40 DN	5 DN

Tabla 27. *Longitudes mínimas rectas*

Con carácter general, los caudalímetros serán suministrados por Canal de Isabel II y para el montaje de los mismos será necesario disponer de la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Artículo 10.2.7 Equipamiento de medida de caudal de fluidos gaseosos

Los caudalímetros serán del tipo de medida por dispersión térmica con las siguientes características:

- Distancias mínimas entre codos 40 DN anteriores y 10 DN posteriores, tramos rectos sin perturbaciones 15 DN anteriores y 5 DN posteriores.
- Indicador separado de la sonda de medida instantánea y totalizada.
- Salida analógica 4-20 mA.
- Alimentación a 24 Vcc o 240 Vca.

El punto de instalación tendrá que ser aceptado por la Dirección de Obra.

Artículo 10.2.8 Equipamiento de medida de oxígeno disuelto

Estará constituido por un sensor o sonda, un transmisor y un convertidor de señal.

- Sensor tipo célula de Clark Intercambiable. Vida útil 2-3 años. Temperatura de operación 0 °C a 40 °C.
- Transmisor:
    - Rango de medida oxígeno: 0 a 1 – 50 mgl/ppm
    - Precisión de medida de oxígeno: +/- 0,5 % del fondo de la escala
    - Rango de medida de temperatura: 0 °C a 70 °C
    - Precisión: +/- 0,1 °C
    - Protección: IP 68
    - Alimentación: 12-30 Vcc
    - Temperatura de operación: Aire: -40 °C a 60 °C. Medio a 0 °C a 60 °C
- Convertidor:
    - Salida: 4-20 mA
    - Alimentación: 85-264 Vca, +10 % - 15 %, 50/60 Hz, 5VA
    - Pantalla: LCD alfanumérica
    - Protección: IP 67

Artículo 10.2.9 Equipamiento de medida de temperatura

Estará constituido por un sensor o sonda, un convertidor y un indicador local.

- Sensor tipo Pt 100 con conexión roscada ½“gas

- Convertidor
  - Entrada: Pt 100
  - Salida: 4-20 mA
  - Alimentación: 24 Vcc
  - Rango: 0 °C a 50 °C
- Indicador local
  - Escala: 0-100 % y/o 0 °C
  - Alimentación: 230 Vca 50 Hz
  - Protección: IP 68
  - Salida: 4-20 mA y/o Bus de campo seleccionado para sistema de control

Artículo 10.2.10 Equipamiento de medida de pH

Estará constituido por un transmisor de señal y medida local y electrodos.

- Transmisor de señal y medida local
  - Protección: IP 67
  - Alimentación: 230 Vca 50 Hz
  - Temperatura de operación: -10 °C a 55 °C
  - Medida de pH
    - Referencia de temperatura: +25 °C
    - Rango de medida: 0-14
    - Resolución: pH 0,01
  - Medida de temperatura
    - Sensor: Pt 100
    - Rango de medida: - 50 °C a +150 °C
    - Resolución: 0,1 °C
  - Conexiones eléctricas de entrada de los electrodos y la zona de temperatura y salida de pH y temperatura con separación galvánica y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control.
  - Sonda de inmersión de 1630 mm de longitud total y de inmersión hasta 1400 mm.
- Electrodos
  - Rango de medida de pH: 0 - 14
  - Rango de temperatura: Pt 100: 0 a 100 °C
  - Protección del alojamiento: IP68

- Sistema de limpieza de electrodos: tubo acoplado al cuerpo de la sonda con conexión superior e inferior con rociador dirigido a los electrodos.

Artículo 10.2.11 Equipamiento de medida de presión

El medidor de presión tendrá las siguientes características:

- Protección: IP 68
- Alimentación: 24 Vcc
- Temperatura de operación: -20 °C a 100 °C
- Salida 4 mA y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control

Artículo 10.2.12 Equipamiento de medida de protección redox

Estará constituido por un sensor o sonda y un transmisor.

- Sensor tipo inmersión
  - Temperatura de operación: 0 °C a 105 °C
  - Rango de medida: -1500 a 1500 mV
  - Longitud mínima pértiga de inmersión: 2 m
  - Longitud mínima cable sensor-transmisor: 10 m
  - Conexión del sensor roscado: 1”
  - Electrodo de referencia incluido
- Transmisor
  - Canales: mínimo 2. Ampliables y configurables
  - Precisión: igual o mayor a 1 mV
  - Protección: IP67
  - Alimentación 230 Vca 50 Hz
  - Salida 4 mA y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control

Artículo 10.2.13 Cableado de instrumentación

Corresponderá a la denominación ROV-K 0,6/1 KV según UNE 21123-2:2017: “*Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo*”.

Se procederá a la reducción de perturbaciones mediante pantalla contra interferencias externas, formada por trenza de hilos de cobre electrolítico recocido, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 0,7 mm de espesor y cubierta de PVC.

Artículo 10.2.14 Totalizadores integrados

Las variables integradas (impulsos) serán transmitidas al sistema de adquisición de datos. En caso de ser necesario, el autómata dispondrá de tarjeta de cuenta de impulsos.

Artículo 10.2.15 Actuadores eléctricos multivuelta

Tipo de servicio	Con tiempo de actuación 2-15 min
Clase aislamiento motor	F
Tipo de protección	IP 67 s/DIN 40 050/IEC 529
Protección anticorrosión	KN, estándar
Pintura	Dos componentes: hierro-mica
Ajustes de parámetros del actuador	No intrusivo
Señalizador de posición y par	Mediante transmisor magnético
Reductor mecánico	10-V, ajustable 1-500, con transmisor magnético
Volante para servicio manual	Sí
Interfaz paralelo	Sí
Entradas analógicas/digitales (conexión de sensores)	Sí
- EA de control - SA de posición - SD totalmente abierto - SD totalmente cerrado	Sí
Con el protocolo seleccionado para el sistema de control de la instalación	Sí
Pantalla LC con texto normal (iluminada)	Sí
Lámparas indicadoras	Sí
Selector bloqueable	Sí
Corrección automática de fase	Sí

Funciones/Programación

Control	ABRIR-PARAR-CERRAR
Control valor nominal	Sí
Modo por pasos	Sí
Posiciones intermedias	Sí
Entrada emergencia	Sí

Protección motor (by-pass)	Sí
Limitador de par (by-pass)	Sí
Comportamiento a fallo de señal/comunicación	Sí
Programación	Con el mando local. Con dispositivo de programación (p.ej. PC portátil). Con la estación de control.
Señales/Diagnosis	Señal colectiva de fallo (programable). Señalización de posiciones finales. Indicación de marcha.
Relés de señalización programable	Par de desconexión alcanzado. Posición selector. Estado listo REMOTO. Indicación de posición. Funciones de vigilancia. Registro de datos de operación.

Artículo 10.2.16 Instalación a la intemperie

En caso de instalación a la intemperie se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Todo equipo dispondrá de un elemento de protección y seccionamiento bipolar tipo magnetotérmico instalado en el interior del armario del PLC.
- Todos los equipos instalados en el exterior se montarán en soportes con tejadillo del tipo Canal de Isabel II.

Se deberán tomar las siguientes medidas de protección y separación galvánica:

- Todos los cables de señal de medidores serán provistos de separación mediante elementos activos con circuitos de entrada y salida independiente y fuente de alimentación única para ambas partes.
- La alimentación de los equipos de instrumentación se efectuará a 24 Vcc o 24-230 Vca.

SUBCAPÍTULO 10.3 AUTOMATIZACIÓN

Artículo 10.3.1 Consideraciones generales

i) Control de calidad

Este artículo es de aplicación a todos los equipos de instrumentación empleados para realizar el control de las instalaciones.

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, a fin de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos.

ii) Medición y abono

Los equipos se medirán por unidad (ud) realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus características, que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 10.3.2 Armarios

Cada autómata se instalará dentro de un armario de doble cuerpo. Dicho armario dispondrá en su frontal de la correspondiente pantalla de control y visualización de datos del proceso HMI conectada con el Sistema de Control. Los armarios tendrán espacio de reserva disponible para una posible ampliación de los autómatas y resto de equipamiento para un 20 %. En el interior del otro cuerpo se instalarán las protecciones, interruptores, fuentes de alimentación, relés de protección de señales, sistema redundante eléctrico, etc. El cableado de entradas y salidas se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida. El interfaz de las entradas se realizará mediante relés convencionales.

El armario deberá disponer de extractor con filtro instalado en el techo y rejilla con filtro en la puerta plena y elemento calefactor.

Todas las entradas digitales se alimentarán de una fuente de alimentación de potencia superior al 30 % del consumo nominal requerido. Esta fuente estará basada en tecnología de conmutación e incorporará un filtro reductor de armónicos a la salida, así como elementos de protección de naturaleza electrónica por cortocircuito y/o sobrecarga.

Las puestas a tierra de equipos, partes metálicas de la instalación y protecciones contra sobretensiones se conectarán a la barra de compensación de potencial de los armarios. Para equipos electrónicos (caso más desfavorable) la tensión residual deberá ser inferior a 1.500 V con respecto a tierra.

Armario de variadores y arrancadores

El arranque de las bombas, directo o con arrancadores será función de la potencia de las bombas a instalar. Si así se estima conveniente, podrán emplearse variadores de frecuencia para el arranque de las bombas en cualquier rango de potencias.

En general, los variadores de velocidad electrónicos se instalarán en los siguientes casos:

- Dosificación de reactivos.
- En bombeos en los que se necesite una regulación del caudal.
- Permeado y retrolavado, para mantener el caudal.
- En centrífugas cuando no lo incorporen.
- En bombas de fangos cuando no lo incorporen.

En ningún caso se utilizará un único variador para dos o más motores.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico aguas arriba de los equipos electrónicos. Para la alimentación de los motores desde estos equipos se utilizará cable apantallado.

Artículo 10.3.3 Autómatas de control

Se dispondrá un autómata por Centro de Control de Motores o por unidad de proceso que lo requiera, que recogerán el estado de las señales digitales y analógicas procedentes de los equipos e instrumentos, procesarán las instrucciones de acuerdo con lo establecido en el programa de usuario y generarán las salidas de proceso. Asimismo, enviarán al ordenador central toda la información obtenida de la zona del sistema que gobiernan.

Todos los autómatas programables trabajarán en forma de inteligencia distribuida, es decir, que lo harán de forma autónoma, aun con falta de comunicación con cualquiera de los demás elementos de la red. Asimismo, cada autómata programable debe disponer de la memoria necesaria para las lógicas de funcionamiento con que va a trabajar y archivo de datos por un tiempo mínimo de 72 horas, con un 25 % de reserva.

Dispondrán, además, de puertos de comunicaciones para soportar:

- Comunicación con la instalación.
- Terminal de control local (pantalla tipo LCD).
- Programación y mantenimiento locales.
- Puerto libre para futuras unidades de ampliación.
- Posibilidad de ubicación arbitraria de tarjetas en el chasis.

El conjunto del autómata programable se entenderá compuesto por bastidor, unidad central, fuente de alimentación, módulo de comunicaciones y módulos de E/S.

Bastidor: El bastidor contará al menos con un bastidor central que será ampliable en bastidores auxiliares en caso de necesidad.

Unidad central: La unidad central permitirá la elaboración de programas de usuario en lenguajes AWL, FÜP, KOP, además de lenguajes de alto nivel. El programa podrá elaborarse combinando módulos desarrollados en distintos lenguajes.

La herramienta de desarrollo ha de permitir la elaboración de librerías de usuario y librerías de funcionalidad especifica.

Características técnicas mínimas:

- Memoria de usuario: desde 288 KBytes.
- Memoria de carga: ampliable hasta 8 MB (RAM/FERPOM).
- Posibilidad de remanencia de memoria en caso de fallo de tensión de alimentación.
- Posibilidad de instalación de tarjeta SD como respaldo de firmware y aplicación.

- Capacidad de direccionamiento de E/S: desde 2 KBytes. Canales digitales desde 16384, canales analógicos desde 1024 canales.
- Puertos incluidos de comunicaciones incluidos en la CPU:
    - Al menos dos puertos de comunicaciones para comunicar con estaciones de periferia en caso de ser solicitada. Utilizable como interfaz con dispositivos HMI y puerto de programación.

Las CPUs con interfaz Ethernet contarán con una interfaz Web para su diagnóstico sencillo.

Fuente de alimentación: Tensión nominal de entrada 120/230 V c.a., 50/60 Hz o conexión a red de corriente continua (tensión nominal de entrada 24/48/72/96/110 V c.c.).

Módulo de comunicaciones industrial Ethernet: Dispondrá de interfaz de conexión de tipo RJ45 según Industrial Ethernet, así como al menos de dos puertos que realizaran la función de switch. Tendrá soporte para protocolos TCP/IP, UDP/IP, ISO-on-TCP (RFC1006) o los implantados habitualmente en el sector de la automatización. Además, incluirá una interfaz web para su diagnóstico y configuración. Por último, dispondrá de la capacidad de configuración y diagnóstico de los enlaces y equipos de la red.

Módulos de E/S digitales: Los módulos de entradas digitales dispondrán al menos de 32 entradas, con separación galvánica. La tensión nominal de entrada será de 24 V c.c. Los módulos serán adecuados para conmutadores y detectores de proximidad a 2/3/4 hilos y dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Los módulos de salida dispondrán de separación galvánica y una intensidad de salida de hasta 0,5 A. La tensión nominal de carga será de 24 V c.c. Además, dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Se preverán módulos suficientes instalados como para disponer de un 20 % de E/S de reserva.

Módulos de E/S Analógicos: El rango de módulos de E/S será amplio, en número señales por módulo y tipo. Los módulos dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Los módulos serán de 8 entradas formando 4 grupos de canales. Los tipos de medición ajustable por grupo de canales serán: tensión, intensidad, resistencia y temperatura.

Se preverán módulos suficientes instalados como para disponer de un 20 % de E/S de reserva.

La resolución será ajustable por grupo de canales (9/12/14 bits + signo). Se podrá seleccionar discrecionalmente el rango de medición en cada grupo de canales. El diagnóstico y la alarma de diagnóstico serán parametrizables. La supervisión de valores límite será ajustable para 2 canales. Además, habrá separación galvánica entre CPU y tensión de carga.

Artículo 10.3.4 Comunicaciones

Las características de las comunicaciones mediante red de proceso en las instalaciones serán las siguientes:

Configuración: Se instalará una red Ethernet industrial con topología anillo, donde irán interconexionados todos los PLC's, paneles de operación, analizadores de redes (si fuera el caso), etc. A través de Switches se conectará con los PC's de supervisión, gestión, sistema de telecontrol, etc.

Soporte: El soporte de trasmisión de datos de las instalaciones con el Centro de Control será aprobado por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II, bien sea fibra óptica, vía radio o GPRS.

En el caso de fibra óptica, el cable tendrá protección antirroedores y con al menos 16 fibras y dos de ellas de reserva. Todas totalmente preparadas para su uso. En el interior de cada armario de PLC se instalarán cajas de conexiones con terminales tipo "pig-tail". Se instalarán convertidores de fibra – cobre con más de un puerto.

Se proyectará el tendido de un tritubo según normativa de Canal de Isabel II.

Redundancia: La topología de la red entre PLC's será en anillo, para conseguir redundancia ante rotura de hilo o fallo de algún terminal.

Alimentación auxiliar: La fuente de alimentación segura (S.A.I.) será la que alimente a los equipos de control más importantes (autómata, equipo de comunicaciones, etc.). La autonomía será determinada atendiendo a las características que serán definidas en función de la instalación, según ET 3224.

Protecciones: Se dotará a las alimentaciones de los equipos de control de una protección contra sobretensiones. También se instalarán en la línea de alimentación general a la instalación (en baja tensión), y en cada cuadro local, en tres niveles de tensión residual.

Cada elemento dispondrá de protección magneto-térmica.

El Contratista presentará, previamente a la instalación de la aparamenta, un estudio detallado de las protecciones a instalar, indicando puntos de instalación, marcas, modelos y tipos seleccionados. El fabricante de dicha aparamenta extenderá un certificado aprobando la protección proyectada de acuerdo con la especificación establecida en este Pliego.

Para la selección de las protecciones contra sobretensiones más idóneas para esta instalación, se tendrán en cuenta las siguientes posibles vías de entrada de sobretensiones:

- Red de alimentación en M.T. y B.T.
- Buses de comunicaciones.
- Señales de sensores.

Artículo 10.3.5 Supervisión y control

Para la supervisión local o HMI se instalará en cada Centro de Control de Motores o en la estación remota que lo requiera un terminal de visualización de las siguientes características.

- Pantalla táctil tipo LCD de al menos 12".
- Utilidades gráficas incorporadas.
- Sistema Windows CE o equivalente.
- Software de supervisión.

El panel debe integrarse en la red de control a través de un puerto Ethernet.

Para la supervisión remota, los equipos de la planta y el resto de estaciones remotas serán integrados en el sistema de control, añadiendo para ello los elementos de control que sean necesario para hacerlo de forma consistente y uniforme.

Las estaciones tendrán la posibilidad de ser integradas como unidades de supervisión en el Centro Principal de Control (C.P.C.). El tiempo de refresco de las señales de las estaciones no excederá de 1 minuto.

Señales de control

Los autómatas programables constarán de las siguientes señales:

- Por máquina:

  Estado de funcionamiento, fallo, automático. Orden de marcha, emergencia.

- Protecciones redundantes:

  Detectores de nivel de seguridad redundantes para condiciones de seguridad (máximo y/o mínimo de seguridad), aunque exista una medida en continuo. Otras alarmas críticas para el funcionamiento de la estación.

- Medidores:

  Señal analógica de 4 a 20 mA Impulsos de totalización mediante tarjeta contadora de impulsos.

- Salidas analógicas:

  Hacia compuertas o válvulas motorizadas, variadores de frecuencia, etc.

Conexión al sistema de telecontrol de Canal de Isabel II

Las instalaciones serán integradas a la actual estructura de supervisión remota que Canal de Isabel II tiene instalada, cuyo centro operativo es el Centro Principal de Control (C.P.C.). Para conseguir este objetivo, se instalará el equipamiento y la programación necesaria que permita poder realizar esta conexión junto con la puesta en servicio de las instalaciones.

La conexión de datos con el Centro Principal de Control será coordinada con el Área de Automatización de Canal Isabel II.

Como equipamiento, deberán ser previstos módulos de conexionado de los autómatas con el sistema de transmisión, ya sea basado en “switches”, “routers”, o módems específicos.

En cuanto a la programación, se tendrán en cuenta partidas de adaptación del software para la creación de tablas de las variables a transmitir, con posibilidad de alarmas por fallos de tensión de alimentación a la planta. Estas tablas serán configurables de forma remota.

Una vez acabada la obra se entregará a Canal de Isabel II las licencias, documentaciones, programas de desarrollo, y copias de seguridad en formato digital de todo el software utilizado en la instalación.

Durante el transcurso de la obra la Dirección de Obra de Canal de Isabel II notificará la forma de licenciar los distintos programas. Todos los programas serán de características compatibles con las actuales.

Documentación

Se generará la documentación de todo el sistema de control, tanto en ampliaciones del sistema existente como en las instalaciones de nueva construcción.

Se elaborará un manual completo del sistema de control: descripción, construcción, configuración, mantenimiento, fichas de desarrollo, listados de programas, diagramas de flujo y diagramas de proceso e instrumentación.

Los modos de funcionamiento serán los siguientes

Sistema manual:

Ordenes locales de puesta en funcionamiento sin intervención posible de enclavamiento alguno, excepto de los de protección de máquina.

Sistema redundante:

Para el funcionamiento en caso de fallo del autómata. Se conecta automáticamente ante un fallo de éste, y devolverá el control al Autómata Programable cuando se restaure el fallo.

Sistema manual desde pantalla:

Su actuación es lógicamente idéntica a la de tipo manual de campo. Es decir, los únicos enclavamientos que le afectan son las protecciones propias de cada máquina.

Sistema automático:

Bajo el control total del autómata. Todos los enclavamientos que intervienen son lógicos (excepto protecciones).

Secuencias de control

Las secuencias de control estarán adaptadas y deberán definirse para cada caso específico de instalación. Se utilizarán los documentos tipo de Canal de Isabel II para cada caso.

Software y hardware del sistema de supervisión y mando

Hardware:

La estructura de supervisión estará formada por un ordenador conectado mediante red ETHERNET. Las características mínimas de este equipo serán:

- La memoria cumplirá sobradamente con las necesidades del paquete de supervisión.
- Soporte magnético interno: cumplirá el estándar mínimo de mercado.
- Soporte de red tipo Ethernet.
- Monitor TFT de 21”.
- Impresora: láser color.
- Unidad de almacenamiento externa o backup: CD-RW.

- Las pantallas ofrecerán una representación del estado del proceso muy detallada, con gráficos, pantallas de alarma, curvas de tendencia y una salida para impresora de agujas. Se atenderá a los documentos tipo Canal de Isabel II.

Sistema operativo:

La plataforma se ajustará a la última versión del paquete de supervisión instalado.

Software de supervisión:

El paquete de supervisión ofrecerá como mínimo:

- Arquitectura cliente/servidor.
- Enlaces DDE, OLE y DLL.
- Tratamiento de recetas.
- Tratamiento de gráficos vectoriales y bitmap.
- Protocolos estándar de las principales marcas de PLC's.

La aplicación de supervisión contará con las siguientes utilidades como mínimo:

- Gráficas de proceso.
- Curvas de tendencia en tiempo real.
- Alarmas en tiempo real.
- Tratamiento de datos históricos (datos, alarmas, etc.).
- Seguridad: claves y niveles de acceso.
- Generación de informes diarios, semanales, mensuales.
- Cálculos.
- Contadores de horas de funcionamiento.
- Contadores de número de maniobras.
- Totalizadores.
- Información sobre variables.
- Situación energética de la planta.
- Modificación de rangos de señales analógicas.

Se instalará un sistema de almacenamiento periódico de datos.

i) Protocolo de pruebas: señales y frecuencias

Para asegurar un correcto funcionamiento de las lógicas de control y de las aplicaciones desarrolladas se realizarán las siguientes tareas:

- Se comprobará que el desarrollo software realiza todas las funciones definidas en el Proyecto, tanto en las programaciones de PLCs como en el sistema SCADA.

- Se comprobarán los mecanismos de seguridad con que se cuenta ante situaciones anómalas tales como datos, órdenes o mensajes de comunicación erróneos.
- Se verificará el funcionamiento del interfaz de usuario.
- Se verificará de la potencia y de la precisión de cálculo.
- Se comprobará la capacidad de manejo de los procesos funcionales de comunicaciones y adquisición de datos.
- Pruebas de señales analógicas y digitales en todo su recorrido.
- Pruebas de secuencias.
- Generación de la documentación de control:
    - Copia de programas plc, sin clave.
    - Copia de supervisor, sin clave.
    - Listado de señales entrada/salida.
    - Diagrama de control con todos sus elementos.
    - Esquemas eléctricos plc.
    - Licencias originales (supervisor, sistema operativo, etc.).
    - Copia firmada y sellada de las pruebas de señales y secuencias.

CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES

Artículo 11.1.1 Generalidades

Todas las instalaciones deberán cumplir la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en lo que les fuera aplicable, así como lo contemplado en la Parte I, Capítulo 3 del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Artículo 11.1.2 Plataformas, escaleras, soportes y barandillas

El Contratista deberá disponer las plataformas y escaleras necesarias para hacer perfectamente accesibles todos los elementos de medición y control, tales como manómetros, niveles, válvulas, registros, etc. En especial cualquier lugar de la instalación que deba ser objeto de un recorrido periódico del personal de operación deberá tener un acceso fácil y cómodo. Las plataformas y escaleras deberán tener en cualquier caso una anchura mínima de cien centímetros (100 cm) de paso libre. Las pasarelas y escaleras deberán llevar barandillas a ambos lados en los sitios que lo requieran, siendo éstas de material rígido y con una altura mínima de cien centímetros (100 cm). Además, dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas y la caída de objetos sobre personas.

En general, todo lugar de paso o trabajo cuya altura respecto a las superficies circundantes sea igual o superior a sesenta centímetros (60 cm) deberá ser protegido con barandillas. Se dispondrán todos los soportes y sujeciones que sean necesarios.

La construcción del suelo de escaleras, pasarelas y plataformas deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, construido en trámex de pletinas de 30x2 o 30x3 mm, unidas formando mallas de 30x30, 20x20 o 8x8 mm, antideslizante, debiendo estar diseñadas para soportar el peso de operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y las revisiones periódicas, mínimo de 500 kg/m^2.

Todas las zonas de paso de peatones por la parte inferior de escaleras, pasarelas y plataformas deberán llevar incorporado en el trámex de doble pletina, un pavimento perforado cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

Artículo 11.1.3 Zonas resbaladizas

Los suelos de aquellas zonas que por razones del mantenimiento puedan representar peligro de resbalones y caídas debido a hielo, humedad, etc. Deberán disponer de tratamiento especial para evitar los riesgos anteriores.

Artículo 11.1.4 Nivel de ruidos de los equipos

Los niveles de ruido se medirán y expresarán en decibelios con ponderación normalizada A, dB (A).

Todos los equipos una vez instalados deberán cumplir la normativa vigente en materia de ruidos.

El nivel de ruido será inferior a 80 dB en el exterior de locales que alberguen máquinas, para lo cual se asegurará un aislamiento acústico adecuado de los mismos, a fin de evitar la transmisión de ruidos y

vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que al respecto le sea de aplicación.

Si el local que alberga las máquinas requiere acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento, deberán disponerse los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos se consideren necesarios a fin de disminuir el nivel de ruido a la cifra antes indicada. De no ser posible alcanzar el nivel de ruido mencionado se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal de acuerdo con la normativa vigente.

Artículo 11.1.5 Aislamiento térmico

La superficie exterior de todas aquellas partes de la instalación en cuyo interior se puedan producir condensaciones o congelaciones si la temperatura baja de cero grados centígrados (0 °C) o la de aquellas que por su temperatura interior puedan alcanzar los cuarenta grados centígrados (40 °C) se aislarán térmicamente.

Todo el material empleado para aislamiento térmico será inerte químicamente y continuará con tal propiedad después de haber sido saturado de agua. El Contratista proporcionará la documentación técnica con las características del aislamiento térmico que se propone emplear en las diversas partes de la instalación y elementos auxiliares: clase de material, espesor, etc.

Antes de aplicar el aislamiento se limpiarán las superficies a calorifugar y se les dará una capa de minio rojo como imprimación.

Después de concluir la operación de aislamiento de las tuberías, se recubrirán con chapa de acero suave galvanizado o con hoja de aluminio de primera calidad sujeta en forma adecuada para evitar flexión, pandeo o vibraciones. Si las tuberías son interiores y de diámetro menor de 6" el recubrimiento puede ser de PVC.

Todas las válvulas, bridas y accesorios irán cerrados dentro de cajas aisladas desmontables.

Artículo 11.1.6 Instalaciones de manutención

En las instalaciones, se deberá establecer el número y clase de elementos mecánicos y eléctricos de manutención que aseguren el poder efectuar sin esfuerzo físico la manipulación y/o transporte de cualquier clase de piezas, aparatos o recipientes con un peso mayor de veinticinco kilogramos (25 kg).

Artículo 11.1.7 Atmósferas explosivas

En las zonas o locales con atmósferas explosivas de las instalaciones de Canal de Isabel II será de aplicación las prescripciones contempladas en el Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

En dicho decreto, se fija la señalización y limitación de las áreas en las que se puedan formar atmósferas explosivas, la clasificación de las mismas en función de los riesgos, así como la obligatoriedad de cumplimentar un parte de trabajos especiales para el mantenimiento, explotación y reparación en áreas de las instalaciones con este riesgo.

Será obligatoria la instalación de detectores automáticos de concentración peligrosa de gases con mando automático a extractores y señalización de alarmas acústica y visual.

Artículo 11.1.8 Equipos de seguridad

El Contratista presentará a la Dirección de Obra una clasificación de zonas susceptibles de riesgos potenciales en las instalaciones proyectadas, con las condiciones y equipos de seguridad necesarios, tanto fijos como personales, en cada una de dichas zonas.

Artículo 11.1.9 Señalización y colores de seguridad

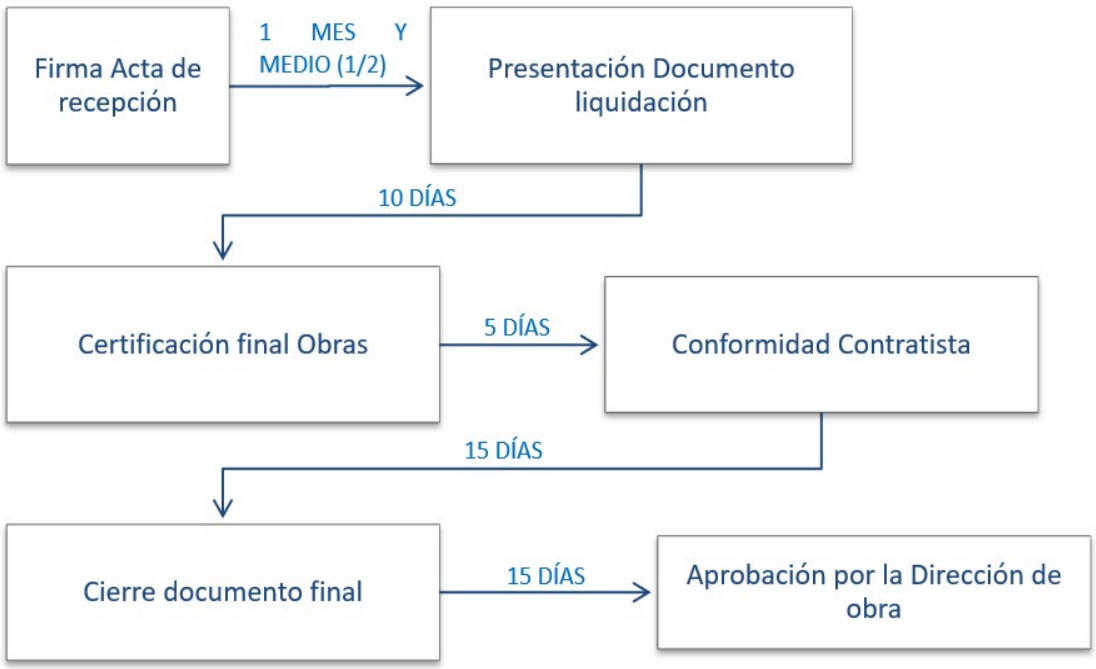
La significación y empleo de colores de seguridad se regirán por la Norma UNE-EN ISO 7010:2020 "*Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas"*.

CAPÍTULO 12 DOCUMENTO DE LIQUIDACIÓN

Una vez firmado el acta de recepción, comenzará el plazo de 3 meses para que el adjudicatario entregue dos copias del documento de liquidación, en el formato indicado por la Dirección de Obra, donde se recogerán todos los documentos correspondientes a la definición y descripción de las obras ejecutadas.

Para la elaboración de este documento se utilizará la plantilla facilitada por la Dirección de Obra, tanto para el contenido como para los planos.

En el plazo de 3 meses se ha de elaborar, conforme al siguiente esquema temporal, toda la documentación final de las obras o "documento de liquidación".



En cuanto a los planos, se deberán elaborar siguiendo esta indicación:

- **Fichero en formato Autocad (dwg)** de la red e instalaciones ejecutadas en coordenadas ETRS89.

- **Fichero GIS en formato (gdb),** con el modelo de datos actual, en donde quede perfectamente identificada la red instalada, condenada y retirada. Dicha información geográfica, estará representada en el sistema de referencia oficial ETRS-89, en coordenadas absolutas planas, en la proyección UTM. La información geográfica facilitada reflejará, por un lado, el estado antes de la ejecución de la obra y por el otro, el estado final después de su ejecución. Para realizar esta diferenciación, en cada uno de los elementos que componen la red deberá añadirse un campo nuevo, tipo texto, denominado "EDICIÓN" y en este, se recogerá uno de los siguientes valores: Instalado, Suprimido, Modificado.

  Toda red instalada o de nueva ejecución, vendrá referida y conectada a red existente extraída de la cartografía disponible en Canal de Isabel II, bien mediante la aplicación Vycario o mediante Gamba. En el caso concreto en el que la red a la que se conecta la nueva instalación deba ser desplazada por estar mal ubicada en la cartografía actual, se marcará en los planos dicha circunstancia, indicando la posición final de los elementos a los que conecta en sus coordenadas absolutas.

  Si se tratase de una obra de nueva ejecución, en un nuevo sector de planeamiento: aparte de los datos relativos a la propia red, se proporcionará en el plano en digital, la información relativa al fondo cartográfico del proyecto de urbanización del ámbito de desarrollo urbano.

  En cuanto al fondo urbano que ha de aparecer en la información gráfica, ha de ser el fondo de catastro, disponible y visible a través de las aplicaciones de visualización de datos SIG.

- **Perfil longitudinal de las conducciones objeto del proyecto,** en formato en digital, donde estén representados todos los elementos que componen la red, con altitudes ortométricas, así como las conducciones en alzado con las profundidades de entrada y salida en cada uno de ellos. Se ajustará el plano de comparación de las redes, con la altitud de los elementos de conexión existentes. De forma excepcional y siempre que se disponga de altitudes ortométricas de los elementos de conexión existentes, se podrán facilitar cotas relativas a estos elementos. Además, se proporcionarán las pendientes de los tramos ejecutados. Se proporcionarán al menos el perfil longitudinal de los tramos una vez finalice la obra, con el estado definitivo. Esta información será necesaria siempre y cuando no se incluya la información del alzado en el fichero GIS (gdb) en cada uno de los elementos que componen la red.

  NOTA: si las cotas de los colectores están incluidas en la gdb, no será necesario incluir el perfil longitudinal de la obra

Madrid, a la fecha de la firma

Ingeniero Autor del Proyecto	Ingeniero Director del Proyecto
TXT Ingeniería, S.L.	(CANAL DE ISABEL II)
Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz	Fdo. Marina López González
Colegiado 14.486	Colegiado 36.831

Nota: Firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Se recogen a continuación, a modo de ejemplo, un listado de especificaciones que deberán ser elaboradas por el contratista y aprobadas por la Dirección de Obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MECÁNICAS

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: VÁLVULA DE COMPUERTA		**Nº DE ORDEN:** E.T. –2101
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** MAYO 2021

CARACTERÍSTICAS

- Nº unidades:	-
- Marca / Modelo:	
- Serie:	
- Tipo:	Compuerta husillo no ascendente
- Accionamiento:	Manual por volante
- Diámetro nominal:	-
- Presión nominal:	PN 16
- Conexiones:	MANUAL: Bridas de dimensiones DIN 2576 para PN10 y DIN 2502 para PN16
- Longitud entre bridas:	Según UNE-EN 558
- Montaje:	Horizontal
- Cierre:	Elástico.
- Dimensiones Generales:	Según UNE-EN 1074-1 y UNE-EN 1074-2.
- Marcado:	Según UNE-EN 1074-1.

MATERIALES

- Cuerpo:	Fundición nodular GJS-500-7 UNE-EN 1563.
- Tapa:	Fundición nodular GJS-500-7 UNE-EN 1563.
- Obturador:	Fundición nodular GJS-500-7 UNE-EN 1563.
- Revestimiento del cierre:	EPDM/NBR según UNE-EN 681-1
- Eje:	Acero inoxidable AISI-420
- Cierre:	MANUAL: Fundición nodular GJS-500-7 UNE-EN 1563
- Volante:	acero estampado.

- Tornillo de volante: Acero inoxidable A2-70

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS
- Color: a decidir por Dirección de Obra.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II Ente Público para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: VÁLVULA DE RETENCIÓN BOLA		**Nº DE ORDEN:** E.T. –2105
SERVICIO: CÁMARA DE VÁLVULAS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:**

CARACTERÍSTICAS

- Nº unidades:	-
- Marca:	
- Modelo:	
- Tipo:	Retención bola
- Diámetro nominal:	-
- Presión nominal:	10 Kg/cm^2.
- Conexiones:	Embridas, bridas dimensionadas y taladradas según ISO 2531
- Cierre:	Estanco
- Montaje:	horizontal.
- Longitud de montaje:	-
- Temperatura de trabajo:	-10ºC a + 80ºC

MATERIALES

- Cuerpo:	Fundición nodular GGG-40
- Tapa:	Fundición nodular GGG-40
- Bola:	Aluminio + nitrilo
- Juntas:	Nitrilo
- Tornillería:	A2

ACABADOS

- Según especificación técnica general:	E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS
- Pintura:	epoxi color azul RAL 5015, espesor medio 200 micras.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II Ente Público para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE		**Nº DE ORDEN:** E.T. –2203
SERVICIO: BOMBEO Y CÁMARA DE VÁLVULAS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** MAYO 2021

CARACTERÍSTICAS

- Nº unidades:
- Tipo:
  - Diámetro nominal: < 150 mm, sin soldadura, según UNE-EN 10216-5
  - Diámetro nominal: ≥ 150 mm electrosoldada según UNE-EN 10217-7
- Tipo de soldadura: por resistencia eléctrica (doble cordón exterior).
- Forma de soldadura: longitudinal.
- Material: AISI 316L
- Fabricación y dimensionamiento: UNE-EN 10220, UNE-EN 10216-5 y UNE-EN 10217-7
- Tolerancias: normalizadas según DIN 2462 / DIN 2463.
- Ensayos y pruebas: según UNE-EN 10216-5 y UNE-EN 10217-7

Marcado: según UNE-EN 10216-5 y UNE-EN 10217-7

ACCESORIOS

MATERIAL
- Diámetros ≥ 80 mm: AISI 316L.

BRIDAS
- Tipo: loca con valona.
- Materiales:
  - Valona: AISI 316L.
  - Brida: aluminio DIN 2642 PN10.
- Espesores: según diámetro nominal.

- Tipo de acoplamiento: brida aluminio-brida PVC, brida aluminio-brida aluminio.

CURVAS
- Materiales: AISI 316L.
- Dimensiones: DIN 2605 N-3D/DIN 2606 N-5D (impulsión de fangos deshidratados).
- Espesores: según dimensiones del tubo.

TES Y REDUCCIONES
- Materiales: AISI 316L.
- Dimensiones: DIN 2615 (TES)/DIN 2616 (REDUCCIONES).
- Espesores: según dimensiones del tubo.

JUNTAS
- Materiales: NBR.
- Dimensiones: DIN 2690.

TORNILLOS
- Tipo: cabeza hexagonal, rosca métrica.
- Materiales: AISI 316.
- Calidad: A4.
- Dimensiones: DIN 931/933 (EN ISO 4014:2000/EN ISO 4017:2000).

TUERCAS
- Tipo: cabeza hexagonal, rosca métrica.
- Materiales: AISI 316.
- Calidad: A4.
- Dimensiones: DIN 934 (EN ISO 4032:2000).

ARANDELAS
- Dimensiones: DIN 125 (EN ISO 7089:2000).
- Materiales: AISI 316.

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II Ente Público para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: JUNTA DE DESMONTAJE		**Nº DE ORDEN:** E.T. –2230
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:**

CARACTERÍSTICAS

- Nº unidades:	
- Marca / modelo:	
- Tipo:	Carrete telescópico
- Diámetro nominal:	
- Presión nominal:	
- Conexiones:	Brida-Brida (B-B)
- Dimensiones principales:	
• Longitud de montaje →	
• Tolerancia →	
• Peso →	
- Normas conexión:	DIN 2576/2502.
- Montaje:	horizontal
- Estanqueidad:	Junta tórica o piramidal
- Métrica varillas roscadas:	
- Tornillería de montaje incluida:	SÍ
- Varillas roscadas incluidas:	SÍ
- Toma para manómetro:	SÍ

MATERIALES

- Bridas:	Acero al carbono S235 o S275 según UNE-EN 10025-2; acero inoxidable 1.4301 o 1.4401 según UNE-EN 1088-1
- Virola:	Acero inoxidable 1.4301 o 1.4401 según UNE-EN 1088-1
- Juntas:	NBR o EPDM según UNE-EN 681-1

-	Tornillería, tuercas y arandelas:	Acero clase 8.8 según UNE-EN ISO 898-1 o acero inoxidable 1.4301 o 1.4401 según UNE-EN 1088
-	Varillas roscadas:	Acero clase 8.8 según UNE-EN ISO 898-1 o acero inoxidable 1.4301 o 1.4401 según UNE-EN 1088

ACABADOS

-	Según especificación técnica general:	E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II Ente Público para este equipo y que se adjuntará a esta

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: BOMBA SUMERGIBLE		**Nº DE ORDEN:** E.T. –2302
SERVICIO: BOMBEO	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:**

CARACTERÍSTICAS

- Nº de unidades:	2
- Marca / Modelo:	
- Tipo:	centrífuga sumergible.
- Tipo de instalación:	Sumergido
- Fluido a bombear:	Agua
- Temperatura del fluido:	Según fluido
- Densidad del fluido:	Kg/dm^3 (Según fluido)
- Viscosidad del fluido:	-- º E (Según fluido)
- Caudal:	5-10 l/s
- Caudal min estable:	-- m^3/h
- Altura total de elevación:	8-15 m.c.a.
- Punto de funcionamiento:	-
- Tipo de impulsor:	N semiabierto bicanal
- Diámetro del rodete:	-
- Paso de sólidos:	-- mm.
- Rendimiento hidráulico:	-
- Potencia absorbida:	- kW (en el punto de funcionamiento)
- Potencia nominal en el eje:	- kW (en el punto de funcionamiento)
- Conexiones de impulsión:	-- m/m
- Protecciones:	Sonda de temperatura en bobinado y sonda de humedad en cámara de aceite.
- Dimensiones (axpxh):	-- x -- x -- mm
- Peso de la bomba.	- Kg

ACCIONAMIENTO

Motor:	eléctrico, trifásico, rotor en jaula de ardilla según (según E.T. 3401).
- Marca:	
- Modelo:	
- Tipo de instalación:	Sumergido.
- Tensión nominal:	400 V.
- Nº de polos:	2
- Velocidad:	- r.p.m
- Potencia nominal en el eje:	- kW
- Intensidad nominal:	- A
- Intensidad de arranque:	- A
- Par en el arranque:	-- Nm
- Cos phi:	-
- Rendimiento:	- %.
- Eficiencia energética:	IE3.
- Frecuencia nominal:	50 Hz
- Mínima frecuencia:	-- Hz
- Grado de protección:	IP-68.
- Aislamiento:	clase H
- Tipo de arranque:	Directo,
- Forma constructiva:	
- Protecciones del motor:	
- Rodamiento aislado	Si / No
- Tipo de operación:	
- Tipo de acoplamiento bomba:	Directo.

Nota: El motor tendrá la potencia suficiente para cubrir todos los puntos de la curva de la bomba

ACCESORIOS

- Codo silleta.
- Cable eléctrico de alimentación (15 m).
- Protección térmica, sonda de temperatura en bobinado y sonda de humedad en cámara de aceite así como los elementos necesarios para la conexión de estas señales al sistema de control.

- Amperímetros de escala comprimida y cuenta-horas.
- Variador de frecuencia según montaje: ET 3421 y ET 3422.

MATERIALES

- Cuerpo:	A definir el material en función del uso.
- Rodete:	A definir el material en función del uso.
- Voluta:	A definir el material en función del uso.
- Eje:	acero inoxidable AISI-420
- Impulsor:	acero inoxidable AISI-316
- Soporte:	acero inoxidable AISI-316
- Tornillería exterior:	acero inoxidable AISI-316
- Cierre mecánico:	carburo Tungsteno/Carburo de Silicio
- Anillos tóricos:	NBR
- Pedestal:	Acero galvanizado
- Tubo guía:	Acero galvanizado
- Cadena de elevación	acero inoxidable AISI-316
- Camisa:	Camisa en acero de carbono

ACABADOS

- Según especificación técnica general:	E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II Ente Público para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		**Nº DE ORDEN:** E.T. –1000
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:**

OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios y cuadros eléctricos, construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición.

ALCANCE

Esta E.T. es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Eliminación de aristas y cantos vivos

Todas las salpicaduras de soldadura, cantos vivos y defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Chorreado

Todas las superficies metálicas serán tratadas con abrasivo, pudiendo ser arena de cuarzo o granalla metálica, obteniendo una rugosidad de anclaje de 35 a 65 micras.

El grado de limpieza obtenido deberá corresponder, como mínimo, al Grado SA 2,5 de las Normas SIS 05.59.00

Después del chorreado, la superficie metálica deberá presentar un aspecto casi blanco metálico, totalmente exento de calamina, oxido u otras materias extrañas.

Acero chorreado, plazo sin recubrir

La superficie chorreada podrá quedar, sin recibir la imprimación, un plazo de tiempo variable, dependiendo de la climatología existente en la zona en la que se pinte.

En zonas contiguas al mar, o de gran humedad ambiental constante, el plazo sin recubrir nunca debe sobrepasar las 4 horas. En zonas de menor humedad ambiental, el plazo, antes de pintar, podrá ser aumentado de 6 a 8 horas.

Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa. Se recomienda emplear aspiradores para eliminación de depósitos en concavidades y ángulos.

CONDICIONES AMBIENTALES

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3º C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80%.
- Temperatura ambiente superior a 5º C e inferior a 50º C.
- Temperaturas superiores a 0ºC en el proceso de secado de la imprimación.

APLICACIÓN DE PINTURA

Se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.

Sistemas de pinturas para protección de superficies metálicas

Serán de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la Norma UNE-EN 12944: “Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores”, considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco (125 mm) de espesor cada una.
- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmósferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco (65 mm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliamida, con un espesor de setenta y cinco (75 mm) de película seca y pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 mm) de película seca.

Componentes en inmersión (agua potable)

Aplicación de dos capas de pintura, Epoxi modificada, curada con aminas (contenido en sólidos 100%-sin disolventes), con un espesor de 150 micras de película seca, por cada capa.

Tuberías de fundición (incluso accesorios)

Recubrimiento interior de cemento centrifugado con alto contenido en silicato aluminatos.

La protección externa será con una capa de pintura rica en cinc mínimo 200 mg/m2 del 99% de pureza y otra de pintura epoxi con un espesor mínimo de 60 micras en tuberías. Y en las piezas especiales de 150 micras tanto interior como exterior.

Tornillos, tuercas y arandelas: Acero al carbono galvanizado en caliente, según norma UNE 3506 clase A2 (clase A4 en EDAR).

GALVANIZADOS

Galvanizado en caliente por inmersión previo tratamiento de decapado químico, de acuerdo con las normas UNE-EN 1461, 10240, 10684, 12502.

ACERO INOXIDABLE

La instalación de protecciones para evitar pares galvánicos, en el caso de contactos que originen éstos.

MAQUINARIA EN GENERAL

En principio deberán cumplir con la especificación indicada en preparación superficies y aplicación de pintura, mencionadas anteriormente.

CUADROS ELÉCTRICOS

Preparación de superficie

Las zonas irregulares de los cordones de soldadura y proyecciones serán eliminadas mediante esmerilado.

La porosidad o golpe, siempre que sea puntual, se retocará mediante emplastecido y lijado posterior.

En ambos casos, se deberá conseguir una superficie limpia y uniforme.

Desengrase para eliminar grasas y suciedad, mediante vapor de tricloroetileno o percloroetano a 80ºC.

Fosfatado mediante imprimación fosfatante tipo WASH-PRIMER, PRODER.

Lavado y pasivado, mediante agua, para eliminar restos de productos.

Aplicación de pintura polvo de resina Epoxi, tipo Polipox-6, con cocción al horno.

El espesor mínimo de la pintura de película seca aplicada no debe ser inferior a 50 micras.

Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma ISO 2409.

INSPECCIÓN

Antes de proceder a la aplicación de pintura sobre la superficie previamente chorreada, se deberán inspeccionar los siguientes puntos:

- Grado de rugosidad de anclaje.
- Punto de rocío.
- Temperatura de 3º C, por encima del punto de rocío.
- Humedad relativa.
- Grado de limpieza, según patrones SIS 05.59.00.
- Después de la aplicación de la pintura, se comprobarán los siguientes puntos:
- Ausencia de cuarteos.
- Comprobación de espesores de pintura seca.
- Adherencia.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II Ente Público para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

NOTAS

1) Los colores de acabado serán definidos por el Director de Obra.
2) Las marcas de pinturas deberán ser presentadas a la aprobación del Director de Obra, antes de ser aplicadas. En caso de cambio posterior, éste será comunicado a Canal de Isabel II Ente Público.
3) En los equipos y elementos en los que se aplique el estándar del fabricante, éste será lo más similar posible a lo indicado en esta E.T., previa aprobación del mismo por el Director de Obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONTROL

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO		**Nº DE ORDEN:** E.T. - 4204
SERVICIO: MEDIDA DE AGUA Y FANGO	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:**

CARACTERÍSTICAS

Nº de unidades:	-
Sensor:	
- Marca y modelo:	
- Tipo:	Electromagnético.
- Montaje:	Carrete de medida en tubería mediante brida de conexión y electrónica separada. Distancia en tramo de entrada ≥ 5DN y tramo de salida ≥ 3DN.
- Diámetro:	---
- Presión nominal:	Según necesidad, con mínimo de PN 16 (DN<200 mm) y PN 10 (DN≥200 mm).
- Rango de medida:	0,4 a 10 m/s bidireccional.
- Materiales:	
• Tubo de medida:	Acero al carbono, ANSI 316 en Abastecimiento
• Recubrimiento:	Polipropileno / Ebonita (DN≥200 mm).
• Electrodos de medida:	AISI-316.
• Electrodos de puesta a tierra:	AISI-316.
• Bridas:	Según DIN 2632.
- Rango mínimo de temperatura de proceso:	0º C a +60º C.(convertidor en aluminio); -10 a 50ºC (convertidor en Nylon).
- Precisión:	± 0,4 % valor medido.
- Protección sensor:	IP 68
Convertidor de señal:	
- Modelo:	
- Alojamiento de la unidad electrónica:	Separada del cuerpo medidor en caja de aleación de aluminio pintado o nylon reforzado con fibra de vidrio (según aplicación).
- Alimentación:	100-230 V AC 50/60 Hz o 24-36 V DC.

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO		**Nº DE ORDEN:** E.T. - 4204
SERVICIO: MEDIDA DE AGUA Y FANGO	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:**

- Salida:	0/4-20 mA con impulsos de totalización y/o bus de campo seleccionado para sistema de control.
- Rango mínimo de temperaturas de	-20º C a +60º C.
- Tiempo de respuesta máximo:	1 s.
- Conductividad mínima:	≥ 5 µS/cm.
- Display:	Matriz gráfica LCD ≥ 128X64 pixels retroiluminado.
- Longitud cable sensor-ud. de medida:	---
- Protección mínima:	IP 67.
- Conformidad:	Marcado CE.

OPCIONAL

- Cuerpo en AISI-316, según aplicación.
- Recubrimiento en teflón para rango de temperatura -20ºC a 100ºC y/o aplicaciones de medida de caudal de reactivos.
- Electrodos en Hastelloy C, según aplicación.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II Ente Público para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

.

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: MEDIDOR DE NIVEL TIPO RADAR		**Nº DE ORDEN:** E.T – 4209-A
SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:**

CARACTERÍSTICAS

Nº de unidades:	-
Marca y modelo sensor:	
- Principio de medida:	Microondas radar.
- Ángulo de focalización:	Máximo 8º en 2 dimensiones.
- Montaje: • Depósitos cerrados: • Canales, tanques abiertos, registros:	Según aplicación. Brida anular en PP en emboquille del depósito. Soporte de montaje orientable en AISI-316L.
- Material de la antena y carcasa:	PBT.
- Junta:	Vitón
- Alimentación:	9,6 … 36 V DC, 230 Vac
- Salida:	4-20 mA HART (bus de campo opcional).
- Protección:	IP 68.
- Rango de temperatura mínimo proceso:	-40 ºC a + 80 ºC.
- Rango de presión mínimo proceso:	-1 a 2 bar.
- Rango mínimo de medida:	Hasta 15 m.
- Precisión mínima:	± 2 mm.
- Sumergible a 30 m.c.a.	
- Electrónica tropicalizada.	
- Conformidad: • Marcado CE. • Directiva de radio LPR EN 302729-2	

Almacenamiento de sustancias susceptibles de regirse por el reglamento de APQ

• - Indicación Local:	Display gráfico independiente con retroiluminación.
• - Programación:	Mando programador o por teclado en el display.

Instalación en Zonas ATEX

OBRA: *PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXXX. FASE I*		
EQUIPO: MEDIDOR DE NIVEL TIPO RADAR		**Nº DE ORDEN:** E.T – 4209-A
SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:**

- Zona 0: Equipo con seguridad intrínseca.
- Zona 1: Equipo Exm (Encapsulado)

Equipamiento opcional

- Comunicación Bluetooth

- Display gráfico independiente con retroiluminación.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II Ente Público para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

DOCUMENTO Nº4:

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES. 2
1.1. MEDICIONES AUXILIARES. 3
1.2. MEDICIONES GENERALES. 5
2. CUADROS DE PRECIOS. 7
2.1. CUADRO DE PRECIOS 1. 9
2.2. CUADRO DE PRECIOS 2. 11
3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL. 13
4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 17

1. MEDICIONES.

1.1. MEDICIONES AUXILIARES.

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR CALLE VICENTE RUBIO

													875	205	428	120	277
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	927,16	924,69	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,38	2,61	0,64	1,84					
10,0	926,53	924,09	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,34	2,57	0,64	1,80	52,16	11,0	25,9	6,4	18,0
20,0	925,79	923,49	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,21	2,43	0,64	1,66	50,49	11,0	25,0	6,4	16,6
29,1	925,15	921,64	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	3,41	3,75	0,64	2,98	55,42	10,0	28,0	5,8	27,0
30,0	925,15	921,59	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	3,46	3,81	0,64	3,04	6,93	1,0	3,6	0,6	2,9
40,0	923,39	921,00	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,29	2,52	0,64	1,75	62,52	11,0	31,6	6,4	17,5
48,2	922,49	919,98	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,42	2,66	0,64	1,89	42,57	9,0	21,2	5,3	15,4
50,0	922,30	919,88	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,32	2,55	0,64	1,78	9,58	2,0	4,8	1,2	3,3
60,0	921,77	919,38	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,29	2,51	0,64	1,74	51,03	11,0	25,3	6,4	17,4
70,0	921,00	918,88	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,02	2,22	0,64	1,45	48,06	11,0	23,7	6,4	14,5
80,0	920,37	918,38	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,89	2,08	0,64	1,31	44,11	11,0	21,5	6,4	13,1
90,0	920,07	917,88	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,09	2,30	0,64	1,53	44,81	11,0	21,9	6,4	15,3
100,0	918,93	916,91	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,93	2,12	0,64	1,35	45,16	11,0	22,1	6,4	13,5
100,0	918,93	916,91	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,93	2,12	0,64	1,35					
110,0	918,33	916,41	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,82	2,00	0,64	1,23	42,44	11,0	20,6	6,4	12,3
120,0	917,57	915,91	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,57	1,72	0,64	0,95	38,83	11,0	18,6	6,4	9,5
130,0	917,28	915,41	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,78	1,95	0,64	1,18	38,42	11,0	18,4	6,4	11,8
140,0	916,76	914,91	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,75	1,93	0,64	1,16	40,31	11,0	19,4	6,4	11,6
147,8	916,35	913,70	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,55	2,81	0,64	2,04	37,33	8,5	18,4	5,0	15,8
150,0	916,18	913,62	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,46	2,71	0,64	1,94	12,29	2,5	6,1	1,4	4,3
160,0	915,29	913,29	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,89	2,08	0,64	1,31	48,57	11,0	24,0	6,4	13,1
170,0	914,20	912,96	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,14	1,25	0,64	0,48	35,33	11,0	16,7	6,4	4,8
173,6	913,84	911,53	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	2,21	2,43	0,64	1,66	13,96	4,0	6,7	2,3	6,0
180,0	913,10	911,28	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,72	1,89	0,64	1,12	28,20	7,0	13,8	4,1	7,2
182,9	912,90	911,16	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,25	1,63	1,80	0,64	1,03	11,14	3,2	5,3	1,9	3,0
182,9	912,90	911,16	0,16	0,9	V	0,15	0,15	0,25	1,63	1,47	0,39	1,06					
187,7	912,19	910,97	0,16	0,9	V	0,15	0,15	0,25	1,12	1,01	0,39	0,59	15,60	4,3	5,9	1,9	2,8

MEDICIONES AUXILIARES: IMPULSIÓN CALLE VICENTE RUBIO

205,1													66	14	23	5	17
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
187,7	927,22	925,16	0,05	0,8	V	0,10	0,20	0,25	1,91	1,53	0,28	1,25					
195,0	928,00	926,01	0,05	0,8	V	0,10	0,20	0,25	1,84	1,47	0,28	1,19	31,07	5,8	11,0	2,0	8,7
196,8	928,11	926,21	0,05	0,8	V	0,10	0,20	0,25	1,75	1,40	0,28	1,12	7,33	1,4	2,6	0,5	2,0
201,8	928,22	926,79	0,05	0,8	V	0,10	0,20	0,25	1,29	1,03	0,28	0,75	17,70	4,0	6,1	1,4	3,7
205,1	928,47	927,17	0,05	0,8	V	0,10	0,20	0,25	1,15	0,92	0,28	0,64	9,69	2,6	3,2	0,9	2,1

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR M-521

157,4													817	173	398	101	274
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	928,47	926,45	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,87	2,05	0,64	1,28					
10,0	928,41	925,97	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,28	2,51	0,64	1,74	47,51	11,0	22,8	6,4	17,4
20,0	928,04	925,49	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,39	2,63	0,64	1,86	52,78	11,0	25,7	6,4	18,6
30,0	927,74	925,02	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,57	2,83	0,64	2,06	55,67	11,0	27,3	6,4	20,6
40,0	927,37	924,54	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,69	2,96	0,64	2,19	58,61	11,0	28,9	6,4	21,9
50,0	926,92	924,06	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,71	2,99	0,64	2,22	60,02	11,0	29,7	6,4	22,2
60,0	926,36	923,58	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,63	2,89	0,64	2,12	59,41	11,0	29,4	6,4	21,2
70,0	925,72	923,10	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,47	2,72	0,64	1,95	56,99	11,0	28,0	6,4	19,5
80,0	925,05	922,62	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,27	2,50	0,64	1,73	53,46	11,0	26,1	6,4	17,3
90,0	924,33	922,14	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,03	2,24	0,64	1,47	49,06	11,0	23,7	6,4	14,7
100,0	923,67	921,67	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,85	2,03	0,64	1,26	44,82	11,0	21,3	6,4	12,6
110,0	922,90	919,90	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,85	3,14	0,64	2,37	53,00	11,0	25,9	6,4	23,7
120,0	922,14	919,50	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,49	2,74	0,64	1,97	59,40	11,0	29,4	6,4	19,7
130,0	921,39	919,09	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,15	2,37	0,64	1,60	52,44	11,0	25,5	6,4	16,0
140,0	920,73	918,68	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,90	2,09	0,64	1,32	46,52	11,0	22,3	6,4	13,2
150,0	920,06	918,28	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,63	1,79	0,64	1,02	41,30	11,0	19,4	6,4	10,2
157,4	919,48	917,98	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,35	1,49	0,64	0,72	26,47	8,1	12,1	4,8	5,3

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR CALLE BELLA VISTA

132,3													538	145	251	84	146
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	935,69	933,06	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,48	2,73	0,64	1,96					
10,0	935,18	932,64	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,40	2,64	0,64	1,87	54,76	11,0	26,8	6,4	18,7
20,0	934,63	932,21	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,26	2,49	0,64	1,72	52,57	11,0	25,6	6,4	17,2
30,0	934,15	931,79	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,21	2,43	0,64	1,66	50,74	11,0	24,6	6,4	16,6
37,0	933,73	931,49	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,08	2,29	0,64	1,52	34,28	7,7	16,5	4,5	10,7
40,0	933,56	931,46	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,95	2,14	0,64	1,37	13,90	3,3	6,7	1,9	4,1
48,0	933,20	931,38	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,67	1,83	0,64	1,06	33,68	8,8	15,9	5,1	8,5
50,0	933,08	931,36	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,57	1,73	0,64	0,96	7,71	2,2	3,6	1,3	1,9
60,0	932,79	931,26	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,38	1,52	0,64	0,75	35,49	11,0	16,2	6,4	7,5
70,0	932,83	931,16	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,52	1,67	0,64	0,90	34,97	11,0	15,9	6,4	9,0
80,0	933,02	931,06	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,81	1,99	0,64	1,22	39,26	11,0	18,3	6,4	12,2
90,0	933,00	930,96	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,88	2,07	0,64	1,30	42,89	11,0	20,3	6,4	13,0
100,0	932,44	930,86	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,43	1,57	0,64	0,80	39,12	11,0	18,2	6,4	8,0
104,7	932,32	930,82	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,35	1,49	0,64	0,72	16,03	5,2	7,3	3,1	3,4
110,0	932,13	930,76	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,22	1,34	0,64	0,57	16,69	5,8	7,4	3,4	3,0
120,0	931,91	930,66	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,09	1,20	0,64	0,43	29,13	11,0	12,7	6,4	4,3
127,9	931,95	930,58	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,22	1,34	0,64	0,57	23,11	8,7	10,1	5,1	4,5
127,9	931,95	930,58	0,16	0,9	V	0,15	0,15	0,30	1,22	1,10	0,39	0,68					
130,0	932,01	930,56	0,16	0,9	V	0,15	0,15	0,30	1,30	1,17	0,39	0,76	6,43	1,9	2,3	0,8	1,6
132,3	932,05	930,54	0,16	0,9	V	0,15	0,15	0,30	1,36	1,23	0,39	0,81	7,54	2,1	2,8	0,9	1,9

MEDICIONES AUXILIARES: IMPULSIÓN CALLE BELLA VISTA

121,4													408	87	127	29	98
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	932,05	931,24	0,04	0,4	V	0,10	0,20	0,30	0,62	0,25	0,13	0,11					
5,0	932,37	931,27	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	0,89	0,71	0,27	0,44	10,54	4,0	2,4	1,4	2,2
10,0	932,46	931,31	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	0,95	0,76	0,27	0,49	12,19	4,0	3,7	1,4	2,4
15,0	932,58	931,35	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,03	0,82	0,27	0,55	12,87	4,0	3,9	1,4	2,7
20,0	932,84	931,39	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,25	1,00	0,27	0,72	14,36	4,0	4,5	1,4	3,6
25,0	932,94	931,43	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,31	1,05	0,27	0,77	15,76	4,0	5,1	1,4	3,9
30,0	933,04	931,47	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,37	1,09	0,27	0,82	16,37	4,0	5,3	1,4	4,1
35,0	933,35	931,51	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,64	1,31	0,27	1,04	18,04	4,0	6,0	1,4	5,2
40,0	933,72	931,55	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,97	1,58	0,27	1,31	21,08	4,0	7,2	1,4	6,5
45,0	934,05	931,59	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,26	1,81	0,27	1,54	24,18	4,0	8,5	1,4	7,7
50,0	934,15	931,63	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,32	1,86	0,27	1,58	25,91	4,0	9,2	1,4	7,9
55,0	934,22	931,66	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,35	1,88	0,27	1,61	26,38	4,0	9,4	1,4	8,1
60,0	934,12	931,70	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,21	1,77	0,27	1,50	25,83	4,0	9,1	1,4	7,5
65,0	934,00	931,74	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,06	1,65	0,27	1,38	24,36	4,0	8,5	1,4	6,9
70,0	933,85	931,78	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,87	1,50	0,27	1,22	22,64	4,0	7,9	1,4	6,1
75,0	933,75	931,82	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,73	1,38	0,27	1,11	20,98	4,0	7,2	1,4	5,5
80,0	933,71	931,86	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,65	1,32	0,27	1,05	19,87	4,0	6,7	1,4	5,2
85,0	933,28	931,90	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,18	0,94	0,27	0,67	17,12	4,0	5,6	1,4	3,4
90,0	933,31	931,94	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,18	0,94	0,27	0,67	14,77	4,0	4,7	1,4	3,3
95,0	933,16	931,98	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	0,98	0,79	0,27	0,52	13,81	4,0	4,3	1,4	2,6
100,0	932,99	932,01	0,04	0,4	V	0,10	0,20	0,30	0,78	0,31	0,13	0,17	11,80	2,0	2,7	0,7	0,9
105,0	932,98	932,05	0,04	0,4	V	0,10	0,20	0,30	0,72	0,29	0,13	0,15	10,50	2,0	1,5	0,7	0,8
110,0	932,90	932,09	0,04	0,4	V	0,10	0,20	0,30	0,61	0,24	0,13	0,11	9,67	2,0	1,3	0,7	0,5
115,0	932,85	932,13	0,04	0,4	V	0,10	0,20	0,30	0,52	0,21	0,13	0,07	8,65	2,0	1,1	0,7	0,4
120,0	932,82	932,17	0,04	0,4	V	0,10	0,20	0,30	0,45	0,18	0,13	0,04	7,85	2,0	1,0	0,7	0,2
121,4	932,81	932,18	0,04	0,4	V	0,10	0,20	0,30	0,42	0,17	0,13	0,03	1,99	0,5	0,2	0,2	0,0

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR CALLE MIGUEL HERNANDEZ

90,0													300,88	98	135	57	67
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	928,36	927,18	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,03	1,13	0,64	0,36					
10,0	927,91	926,78	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,97	1,07	0,64	0,30	26,01	11,0	11,0	6,4	3,0
20,0	927,61	926,38	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,08	1,19	0,64	0,42	26,53	11,0	11,3	6,4	4,2
30,0	927,27	925,98	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,14	1,25	0,64	0,48	28,15	11,0	12,2	6,4	4,8
40,0	927,15	925,58	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,42	1,56	0,64	0,79	31,51	11,0	14,0	6,4	7,9
49,6	926,92	925,20	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,57	1,72	0,64	0,95	34,25	10,5	15,7	6,2	9,1
50,0	926,88	925,18	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,55	1,71	0,64	0,94	1,64	0,5	0,8	0,3	0,4
60,0	926,06	924,78	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,13	1,24	0,64	0,47	32,75	11,0	14,7	6,4	4,7
63,9	925,63	923,33	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,15	2,36	0,64	1,59	14,91	4,2	6,9	2,5	6,1
70,0	924,79	923,08	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,56	1,71	0,64	0,94	26,47	6,8	12,5	4,0	5,8
78,4	923,75	921,45	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,15	2,36	0,64	1,59	35,99	9,2	17,0	5,4	13,3
80,0	923,60	921,38	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,07	2,28	0,64	1,51	7,90	1,8	3,8	1,1	2,5
86,0	922,57	921,14	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,28	1,41	0,64	0,64	23,84	6,6	11,1	3,9	3,8
86,0	922,57	921,14	0,16	0,9	V	0,15	0,15	0,30	1,28	1,15	0,39	0,74					
90,0	921,99	920,98	0,16	0,9	V	0,15	0,15	0,30	0,85	0,77	0,39	0,35	10,82	3,6	3,8	1,6	1,4
90,0	921,98	920,98	0,16	0,9	V	0,15	0,15	0,30	0,85	0,76	0,39	0,35	0,09	0,0	0,0	0,0	0,0

MEDICIONES AUXILIARES: IMPULSIÓN CALLE MIGUEL HERNANDEZ

195,4													402	84	135	29	107
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
90,0	928,32	927,18	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	0,94	0,75	0,27	0,48					
95,0	928,50	927,38	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	0,92	0,73	0,27	0,46	12,27	4,0	3,7	1,4	2,3
100,0	928,83	927,58	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,05	0,84	0,27	0,56	12,81	4,0	3,9	1,4	2,8
105,0	929,17	927,78	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,19	0,95	0,27	0,68	14,18	4,0	4,5	1,4	3,4
110,0	929,31	927,98	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,13	0,90	0,27	0,63	14,59	4,0	4,6	1,4	3,1
115,0	929,71	928,18	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,33	1,07	0,27	0,79	15,30	4,0	4,9	1,4	4,0
120,0	930,08	928,38	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,49	1,20	0,27	0,92	17,13	4,0	5,7	1,4	4,6
125,0	930,51	928,58	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,73	1,38	0,27	1,11	19,10	4,0	6,4	1,4	5,5
130,0	930,88	928,78	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,90	1,52	0,27	1,25	21,14	4,0	7,3	1,4	6,2
135,0	931,27	928,98	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,09	1,67	0,27	1,40	22,94	4,0	8,0	1,4	7,0
140,0	931,61	929,18	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,23	1,78	0,27	1,51	24,57	4,0	8,6	1,4	7,6
145,0	931,82	929,38	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,23	1,79	0,27	1,52	25,31	4,0	8,9	1,4	7,6
150,0	931,99	929,58	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,21	1,77	0,27	1,49	25,21	4,0	8,9	1,4	7,5
155,0	932,13	929,78	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,15	1,72	0,27	1,45	24,80	4,0	8,7	1,4	7,2
160,0	932,25	929,98	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	2,07	1,66	0,27	1,38	24,11	4,0	8,4	1,4	6,9
165,0	932,32	930,18	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,94	1,55	0,27	1,28	23,05	4,0	8,0	1,4	6,4
170,0	932,34	930,38	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,76	1,41	0,27	1,14	21,50	4,0	7,4	1,4	5,7
175,0	932,40	930,58	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,61	1,29	0,27	1,02	19,87	4,0	6,7	1,4	5,1
180,0	932,41	930,78	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,42	1,14	0,27	0,87	18,19	4,0	6,1	1,4	4,3
185,0	932,48	930,99	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,29	1,04	0,27	0,76	16,59	4,0	5,4	1,4	3,8
190,0	932,54	931,22	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	1,12	0,90	0,27	0,62	15,07	4,0	4,8	1,4	3,1
195,0	932,58	931,45	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	0,92	0,74	0,27	0,47	13,23	4,0	4,1	1,4	2,3
195,4	932,58	931,46	0,04	0,8	V	0,10	0,20	0,30	0,91	0,73	0,27	0,46	0,78	0,3	0,2	0,1	0,1

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR CAMINO PAREJO

208,3													602	229	263	134	103
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	928,06	926,94	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,96	1,06	0,64	0,29					
10,0	927,63	926,57	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,91	1,00	0,64	0,23	24,75	11,0	10,3	6,4	2,3
20,0	927,25	926,20	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,90	0,99	0,64	0,22	24,12	11,0	10,0	6,4	2,2
30,0	926,82	925,82	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,85	0,94	0,64	0,17	23,51	11,0	9,6	6,4	1,7
40,0	926,49	925,45	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,89	0,98	0,64	0,21	23,44	11,0	9,6	6,4	2,1
50,0	926,13	925,07	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,91	1,00	0,64	0,23	24,05	11,0	9,9	6,4	2,3
60,0	925,80	924,02	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,64	1,80	0,64	1,03	31,49	11,0	14,0	6,4	10,3
70,0	925,32	923,62	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,56	1,71	0,64	0,94	37,92	11,0	17,6	6,4	9,4
80,0	924,68	923,22	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,31	1,44	0,64	0,67	34,67	11,0	15,8	6,4	6,7
90,0	924,05	922,82	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,08	1,19	0,64	0,42	29,93	11,0	13,2	6,4	4,2
100,0	923,43	922,11	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,17	1,29	0,64	0,52	28,55	11,0	12,4	6,4	5,2
110,0	923,18	921,94	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,09	1,20	0,64	0,43	28,65	11,0	12,5	6,4	4,3
120,0	923,07	921,77	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,15	1,27	0,64	0,50	28,43	11,0	12,3	6,4	5,0
130,0	922,91	921,60	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,16	1,28	0,64	0,51	29,14	11,0	12,7	6,4	5,1
140,0	922,80	921,43	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,22	1,34	0,64	0,57	29,84	11,0	13,1	6,4	5,7
150,0	922,28	921,26	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,87	0,96	0,64	0,19	26,90	11,0	11,5	6,4	1,9
160,0	921,45	919,39	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,90	2,10	0,64	1,33	33,73	11,0	15,3	6,4	13,3
170,0	920,55	918,91	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,48	1,63	0,64	0,86	39,87	11,0	18,6	6,4	8,6
180,0	919,59	918,43	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,00	1,10	0,64	0,33	30,85	11,0	13,7	6,4	3,3
190,0	919,02	917,95	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,92	1,01	0,64	0,24	25,21	11,0	10,6	6,4	2,4
200,0	918,62	917,47	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,00	1,09	0,64	0,32	25,14	11,0	10,5	6,4	3,2
208,3	918,31	917,08	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,08	1,19	0,64	0,42	22,26	9,2	9,5	5,4	3,5

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR CALLE SAN BARTOLOMÉ

163,1													416	179	174	105	50
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	935,65	934,28	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,22	1,35	0,64	0,58					
10,0	935,25	934,03	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,07	1,18	0,64	0,41	28,97	11,0	11,8	6,4	4,1
20,0	934,94	933,78	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,01	1,11	0,64	0,34	26,81	11,0	11,4	6,4	3,4
30,0	934,47	933,54	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,79	0,87	0,64	0,10	23,95	11,0	9,9	6,4	1,0
40,0	934,26	933,29	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,82	0,90	0,64	0,13	22,07	11,0	8,8	6,4	1,3
50,0	934,17	933,13	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,89	0,98	0,64	0,21	23,11	11,0	9,4	6,4	2,1
60,0	933,98	933,02	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,81	0,90	0,64	0,13	23,06	11,0	9,4	6,4	1,3
70,0	933,80	932,81	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,84	0,92	0,64	0,15	22,55	11,0	9,1	6,4	1,5
80,0	933,66	932,61	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,90	0,99	0,64	0,22	23,39	11,0	9,6	6,4	2,2
90,0	933,50	932,41	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,95	1,04	0,64	0,27	24,43	11,0	10,1	6,4	2,7
100,0	933,39	932,20	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,03	1,14	0,64	0,37	25,79	11,0	10,9	6,4	3,7
110,0	933,36	932,00	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,21	1,33	0,64	0,56	28,39	11,0	12,3	6,4	5,6
120,0	932,88	931,80	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,93	1,02	0,64	0,25	27,35	11,0	11,7	6,4	2,5
130,0	932,57	931,61	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,80	0,89	0,64	0,12	23,34	11,0	9,5	6,4	1,2
140,0	932,64	931,51	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,98	1,08	0,64	0,31	23,83	11,0	9,8	6,4	3,1
150,0	932,74	931,41	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,17	1,29	0,64	0,52	27,53	11,0	11,8	6,4	5,2
160,0	932,80	931,31	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,34	1,48	0,64	0,71	31,17	11,0	13,8	6,4	7,1
163,1	932,87	931,28	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,44	1,58	0,64	0,81	10,45	3,4	4,7	2,0	2,5

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR CALLE DE LA VIÑA

108,6													475	119	226	70	147
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	880,61	879,41	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,05	1,16	0,64	0,39					
10,0	880,83	879,31	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,37	1,51	0,64	0,74	30,22	11,0	13,3	6,4	7,4
20,0	880,99	879,21	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,63	1,79	0,64	1,02	36,01	11,0	16,5	6,4	10,2
30,0	880,98	879,11	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,73	1,90	0,64	1,13	39,56	11,0	18,5	6,4	11,3
40,0	880,98	879,01	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,82	2,00	0,64	1,23	41,48	11,0	19,5	6,4	12,3
50,0	881,24	878,91	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,19	2,40	0,64	1,63	46,07	11,0	22,0	6,4	16,3
60,0	881,40	878,81	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,44	2,69	0,64	1,92	52,28	11,0	25,5	6,4	19,2
70,0	881,23	878,71	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,37	2,61	0,64	1,84	54,16	11,0	26,5	6,4	18,4
80,0	880,75	878,61	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,99	2,19	0,64	1,42	49,68	11,0	24,0	6,4	14,2
90,0	880,53	878,51	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,87	2,06	0,64	1,29	44,67	11,0	21,3	6,4	12,9
100,0	880,45	878,41	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,89	2,08	0,64	1,31	43,66	11,0	20,7	6,4	13,1
108,6	880,35	878,32	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,87	2,06	0,64	1,29	37,52	9,4	17,8	5,5	11,1

A partir del PK 179,198 hasta el final se realiza sustitución de colector actual

													27,13			23,95	107,76
Origen	Terreno	Rasante actual	Diámetro actual	Base Menor actual	Rasante nuevo colector	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación especial bajo rasante actual (m)	Volumen Excavación Especial (m3)	Sobre ancho excavación con martillo (m)	Altura de excavación con martillo (m)	Volumen Excavación con martillo (m3)	Volumen Excavación (m3)
179,20	885,44	884,16	0,36	0,90	883,66	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,65		0,20	1,63		
199,29	885,25	883,90	0,36	0,90	883,46	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,59	13,77	0,20	1,65	6,58	29,62
223,86	886,43	883,35	0,36	0,90	883,21	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,29	11,92	0,20	3,07	11,60	52,21
232,91	886,57	882,67	0,36	0,90	883,12	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,00	1,44	0,20	3,30	5,76	25,93

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR CALLE LA FRAGUA

232,9													1.293	279	542	182	454
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	898,63	896,10	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,37	2,85	0,76	1,89					
10,0	897,38	894,40	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,82	3,39	0,76	2,43	57,97	12,0	33,9	7,6	24,3
20,0	896,05	894,00	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	1,90	2,28	0,76	1,32	53,19	12,0	22,8	7,6	13,2
30,0	894,94	892,30	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,49	2,99	0,76	2,03	49,85	12,0	29,9	7,6	20,3
40,0	894,35	891,90	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,30	2,76	0,76	1,80	53,86	12,0	27,6	7,6	18,0
50,0	893,44	890,33	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,96	3,55	0,76	2,59	58,58	12,0	35,5	7,6	25,9
60,0	892,20	888,94	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	3,10	3,73	0,76	2,77	66,66	12,0	37,3	7,6	27,7
70,0	891,08	887,77	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	3,16	3,79	0,76	2,83	68,61	12,0	37,9	7,6	28,3
80,0	890,04	886,91	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,98	3,58	0,76	2,62	67,39	12,0	35,8	7,6	26,2
90,0	889,16	886,15	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,86	3,43	0,76	2,47	64,40	12,0	34,3	7,6	24,7
100,0	888,41	885,66	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,60	3,12	0,76	2,16	60,55	12,0	31,2	7,6	21,6
110,0	887,92	885,26	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,51	3,01	0,76	2,05	57,05	12,0	30,1	7,6	20,5
120,0	887,40	884,86	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,38	2,86	0,76	1,90	54,89	12,0	28,6	7,6	19,0
121,4	887,32	884,24	0,50	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,93	3,52	0,76	2,56	7,99	1,6	4,8	1,0	3,5
121,4	887,32	884,24	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,93	3,52	0,80	2,41					
130,0	887,14	884,15	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,84	3,40	0,80	2,29	55,10	10,4	29,4	7,0	19,8
140,0	886,74	884,05	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,54	3,04	0,80	1,93	59,72	12,0	30,4	8,0	19,3
150,0	886,41	883,95	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,31	2,77	0,80	1,65	54,46	12,0	27,7	8,0	16,5
160,0	886,07	883,85	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,07	2,49	0,80	1,37	49,82	12,0	24,9	8,0	13,7
170,0	885,79	883,75	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	1,89	2,27	0,80	1,15	45,62	12,0	22,7	8,0	11,5
179,2	885,44	883,66	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	1,63	1,95	0,80	0,84	37,86	11,0	18,0	7,4	7,7
180,0	885,42	883,65	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	1,62	1,95	0,80	0,83	3,09	1,0	*	0,6	0,7
190,0	885,26	883,55	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	1,56	1,87	0,80	0,76	37,82	12,0	*	8,0	7,6
200,0	885,29	883,45	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	1,69	2,03	0,80	0,91	38,51	12,0	*	8,0	9,1
210,0	885,78	883,35	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,28	2,74	0,80	1,62	45,73	12,0	*	8,0	16,2
220,0	886,24	883,25	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	2,84	3,41	0,80	2,29	57,23	12,0	*	8,0	22,9
230,0	886,52	883,15	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	3,22	3,87	0,80	2,75	66,65	12,0	*	8,0	27,5
232,9	886,57	883,12	0,63	1,2	V	0,15	0,15	0,30	3,30	3,95	0,80	2,84	20,72	3,5	*	2,3	8,3

(*) Excavación especial calculada a continuación

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR DEL PARQUE

64,7													381	71	188	42	149
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	893,24	891,71	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,38	1,52	0,64	0,75					
10,0	893,63	891,31	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,17	2,38	0,64	1,61	41,49	11,0	19,5	6,4	16,1
20,0	893,84	891,20	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,49	2,74	0,64	1,97	52,54	11,0	25,6	6,4	19,7
30,0	893,97	891,11	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,72	2,99	0,64	2,22	58,03	11,0	28,6	6,4	22,2
40,0	893,91	891,01	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,74	3,02	0,64	2,25	60,59	11,0	30,0	6,4	22,5
50,0	894,23	890,92	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	3,16	3,48	0,64	2,71	65,06	11,0	32,5	6,4	27,1
60,0	894,20	890,83	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	3,23	3,55	0,64	2,78	69,91	11,0	35,2	6,4	27,8
64,7	894,27	890,78	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	3,34	3,68	0,64	2,91	33,78	5,2	17,0	3,0	13,7

MEDICIONES AUXILIARES: COLECTOR DE PLUVIALES CALLE LA FRAGUA

51,4													246	57	115	33	75
Origen	Terreno	Rasante	Diámetro 1	Base Menor	Talud (v/h)	Altura Base bajo rasante (m)	Altura Relleno sobre la clave (m)	Altura de firme demolido (m)	Profundidad excavación (m)	Superficie Excavación (m2)	Superficie Gravilla (m2)	Superficie Relleno superior (m)	Entibación (m2)	Superficie afectada (m2)	Volumen Excavación (m3)	Volumen Gravila (m3)	Volumen Relleno superior (m3)
	898,73	896,04	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,54	2,80	0,64	2,03					
10,0	897,56	895,54	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,87	2,06	0,64	1,29	50,19	11,0	20,6	6,4	12,9
20,0	896,18	895,04	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	0,99	1,09	0,64	0,32	34,65	11,0	10,9	6,4	3,2
30,0	895,09	891,99	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,94	3,24	0,64	2,47	45,33	11,0	32,4	6,4	24,7
40,0	894,31	891,71	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	2,45	2,70	0,64	1,93	59,92	11,0	27,0	6,4	19,3
50,0	893,51	891,42	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,94	2,14	0,64	1,37	49,91	11,0	21,4	6,4	13,7
51,4	893,39	891,38	0,40	1,1	V	0,15	0,15	0,30	1,86	2,05	0,64	1,28	6,12	1,5	2,9	0,9	1,8

1.2. MEDICIONES GENERALES.

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 01 ACTUACIÓN N.º1 : CALLE VICENTE RUBIO

SUBCAPÍTULO 01.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1				1,00	
						Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U150202-CYII **m** **Sostenimiento de servicio**

Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO					
COLECTOR 1					
Abastecimiento	7	2,00		14,00	
Electricidad	6	2,00		12,00	
IMPULSION 1					
Electricidad	2	2,00		4,00	
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA					
Electricidad	1	2,00		2,00	
Abastecimiento	1	2,00		2,00	
EBAR					
Abastecimiento	1	5,00		5,00	
				Total.....	**39,000**

PN-CYII-012 **ud** **Protección y aseguramiento de poste de servicios.**

Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.

AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS					
C. Vicente Rubio	8			8,00	
				Total.....	**8,000**

U150203-CYII **m** **Red de abastecimiento provisional**

Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.

Por paralelismo de tubo 100 FD					
Tramo de PN-8 a EBAR	1	205,00		205,00	
				Total.....	**205,00**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U02101020 **m** **Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø100 Clase 100**

Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR						
Afección cruce entorno PN-2	1	10,000			10,000	
Afección cruce entorno PN-3	1	10,000			10,000	
Afección cruce entorno EBAR	1	20,000			20,000	
Afección cruce entorno PN-8	1	15,000			15,000	
					Total.....	**55,000**

U01027-CYII **m** **By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**

Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.

COLECTOR	1	187,000			187,000	
IMPULSION	1	18,000			18,000	
					Total.....	**205,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 01.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

U01010160 **m3** **Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**

Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.

Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.

en calles y 20 cm de HM + 13 cm de M.B.C. en carreteras

Se considera 90% levantado con medios mecánicos

COLECTOR	0,9	254,870		0,250	57,346	
IMPULSIÓN	0,9	13,870		0,250	3,121	
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	0,9	62,100		0,250	13,973	
					Total.....	**74,440**

U01010170 **m3** **Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**

Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.

Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.

en calles y 20 cm de HM + 13 cm de M.B.C. en carreteras

Se considera 10% levantado con compresor

COLECTOR	0,1	254,870		0,250	6,372	
IMPULSIÓN	0,1	13,870		0,250	0,347	
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	0,1	62,100		0,250	1,553	
					Total.....	**8,272**

U01010160-CYII **m3** **Levantado de firme de hormigón med. mecán.**

Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.

Se considera levantado de 25 cm de firme de hormigón.

Se considera 90% levantado con medios mecánicos

Apartaderos en C.Vicente Rubio	0,9	10,000	1,000	0,250	2,250	
					Total.....	**2,250**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01010170-CYII	**m3**	**Levantado de firme de hormigón compresor**						
		Levantado con compresor de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 25 cm de firme de hormigón.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		Apartaderos en C.Vicente Rubio	0,1	10,000	1,000	0,250	0,250	
		Levantado de firme de hormigón med. mecán.						
							Total.....	**0,250**
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		Tramo final en C.Vicente Rubio	0,9	5,000	5,000	0,250	5,625	
							Total.....	**5,625**
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		Tramo final en C.Vicente Rubio	0,1	5,000	5,000	0,250	0,625	
							Total.....	**0,625**
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
		Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
		CALLE VICENTE RUBIO		673,840		5,000	3.369,200	
							Total.....	**3.369,200**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.**						
		Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR						
		Abastecimiento	7	2,000	1,100	1,000	15,400	
		Electricidad	6	2,000	1,100	1,000	13,200	
		IMPULSION						
		Electricidad	2	1,000	1,100	1,000	2,200	
		CANALIZACIÓN ELÉCTRICA						
		Electricidad	1	2,000	1,100	1,000	2,200	
		Abastecimiento	1	2,000	1,100	1,000	2,200	
		EBAR						
		Abastecimiento	1	5,000	1,100	1,000	5,500	
							Total.....	**40,700**
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales**						
		Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.						
		COLECTOR DN400						
		PN-1 a PN-2		78,900			78,900	
		PN-2 a PN-3		56,400			56,400	
		PN-3 a PN-4		119,200			119,200	
		PN-4 a PN-5		95,400			95,400	
		PN-5 a PN-6		53,500			53,500	
		PN-6 a PN-7		19,100			19,100	
		COLECTOR DN315						
		PN-7 a EBAR		7,300			7,300	
		IMPULSION DN50						
		PN-1 a PN-8				23,340	23,340	
		A descontar						
		Excavación Manual	-1				-40,700	
		POZOS						
		PN-1		2,500	2,500	2,940	18,375	
		PN-2		2,500	2,500	2,990	18,688	
		PN-3		2,500	2,500	2,490	15,563	
		PN-4		2,500	2,500	2,920	18,250	
		PN-5		2,500	2,500	2,440	15,250	
		PN-6		2,500	2,500	3,060	19,125	
		PN-7		2,500	2,500	2,710	16,938	
		PN-8		2,500	2,500	1,680	10,500	
		POZO DE BOMBEO		2,820	2,820	3,070	24,414	

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		CAJA DE VÁLVULAS		2,020	2,020	1,000	4,080	
		POZO DE ALIVIO		2,820	2,820	3,220	25,607	
							Total.....	**599,230**

U01022060-CYII **m3** **Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor**

Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.

Igual medicion que Excav. con medios especiales	1				599,230	
					Total.....	**599,230**

U01023020-CYII **m3** **Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**

Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.

CANALIZACIÓN ELÉCTRICA						
Nota: se considera 90% excavación por medios mecánicos						
Arquetas	5	1,300	1,300	1,000	7,605	
					Total.....	**7,605**

U01023120-CYII **m3** **Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno**

Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.

CANALIZACIÓN ELÉCTRICA						
Nota: se considera 10% excavación por medios manuales						
Arquetas	5	1,300	1,300	1,000	0,845	
					Total.....	**0,845**

U01025010 **m2** **Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**

Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

POZOS						
PN-1	4	2,500		2,940	29,400	
PN-2	4	2,500		2,990	29,900	
PN-3	4	2,500		2,490	24,900	
PN-4	4	2,500		2,920	29,200	
PN-5	4	2,500		2,440	24,400	
PN-6	4	2,500		3,060	30,600	
PN-7	4	2,500		2,710	27,100	
PN-8	4	2,500		1,680	16,800	
					Total.....	**212,300**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
		Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		PN-1 a PN-2		102,650			102,650	
		PN-2 a PN-3		105,900			105,900	
		PN-3 a PN-4		242,730			242,730	
		PN-4 a PN-5		197,340			197,340	
		PN-5 a PN-6		110,150			110,150	
		PN-6 a PN-7		39,340			39,340	
		PN-7 a EBAR		15,600			15,600	
		IMPULSION DN50						
		PN-1 a PN-8				67,050	67,050	
		CAJA DE VÁLVULAS	3	2,020		1,000	6,060	
						Total.....		**886,820**
U01025030-CYII-1	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**						
		Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		PN-2 a PN-3		62,350			62,350	
		POZO DE BOMBEO	4	2,820		3,170	35,758	
		POZO DE ALIVIO	3	2,820		3,220	27,241	
						Total.....		**125,349**
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas**						
		Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
		COLECTOR						
		PN-1 a EBAR	1	187,700	1,100		206,470	
						Total.....		**206,470**
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
		Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		PN-1 a PN-2		18,700			18,700	
		PN-2 a PN-3		12,300			12,300	
		PN-3 a PN-4		33,400			33,400	
		PN-4 a PN-5		30,800			30,800	
		PN-5 a PN-6		16,700			16,700	
		PN-6 a PN-7		6,000			6,000	

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		PN-7 a EBAR		1,900			1,900	
		IMPULSION DN50						
		PN-1 a PN-8		4,840			4,840	
							Total.....	**124,640**

U01030040 **m3** **Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

		COLECTOR						
		PN-1 a PN-2		61,600			61,600	
		PN-2 a PN-3		35,800			35,800	
		PN-3 a PN-4		77,100			77,100	
		PN-4 a PN-5		61,100			61,100	
		PN-5 a PN-6		28,300			28,300	
		PN-6 a PN-7		10,100			10,100	
		PN-7 a EBAR		2,800			2,800	
		IMPULSION DN50						
		PN-1 a PN-8		17,160			17,160	
							Total.....	**293,960**

U01030330-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

		POZOS						
		Por cada pozo se descuenta el volumen aparente del pozo nuevo						
		PN-1		4,250		2,940	12,495	
		PN-2		4,250		2,990	12,708	
		PN-3		4,250		2,490	10,583	
		PN-4		4,250		2,920	12,410	
		PN-5		4,250		2,440	10,370	
		PN-6		4,250		3,060	13,005	
		PN-7		4,250		2,710	11,518	
		PN-8		4,250		1,680	7,140	
		POZO DE BOMBEO		6,410		3,070	19,679	
		CAJA DE VÁLVULAS		3,700		1,000	3,700	
		POZO DE ALIVIO		3,820		3,220	12,300	
							Total.....	**125,908**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01030050-CYII **m3** **Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

Material aprovechable excavación en zanja	0,1					59,923	
						Total.....	**59,923**

U01030340-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

Material aprovechable excavación en pozos	0,1					0,761	
						Total.....	**0,761**

U09068050 **m2** **Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**

Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.

COLECTOR		188,000		3,960		744,480	
						Total.....	**744,480**

U0701020-CYII **m3** **HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20**

Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.

NIVELACIÓN DEL FONDO DE ZANJA							
COLECTOR	0,5	188,000	1,100	0,100		10,340	
						Total.....	**10,340**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 01.04 CONDUCCIONES

U02080030 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR PN1 A PN7			184,000			184,000	
						Total.....	**184,000**

U02080020 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR PN7 A EBAR	1		4,000			4,000	
						Total.....	**4,000**

U02050030 **m** **Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 50**

Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 50 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

IMPULSION	1		205,000			205,000	
						Total.....	**205,000**

U01030350 **m** **Banda de señalización**

Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.

Colector							
Ø400			184,000			184,000	
Ø315			4,000			4,000	
Impulsión							
Ø50			205,000			205,000	
						Total.....	**393,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 01.05 OBRAS DE FÁBRICA

U05030150 **ud** **Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.**

Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.

PN-1		1			1,000	
PN-2		1			1,000	
PN-3		1			1,000	
PN-4		1			1,000	
PN-5		1			1,000	
PN-6		1			1,000	
PN-7		1			1,000	
PN-8		1			1,000	
					Total.....	**8,000**

U05030170 **m** **En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.**

En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.

PN-1		1	0,780		0,780	
PN-2		1	1,810		1,810	
PN-3		1	0,975		0,975	
PN-4		1	0,330		0,330	
PN-5		1	0,950		0,950	
PN-6		1	0,610		0,610	
PN-7		1	0,030		0,030	
					Total.....	**5,485**

U08020130 **m2** **Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**

Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Continuidad veneros existentes		1	5,00	5,00	25,00	
					Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**
U050904-CYII	**m2**	**Sum. y coloc. losa granito en pozos**						
		Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.						
		PN-2		1,000			1,000	
		PN-4		1,000			1,000	
		PN-6		1,000			1,000	
							Total.....	**3,000**
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
		Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
		Pozos	8				8,000	
							Total.....	**8,000**
U07010106-CYII	**m3**	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
		PN-1		1,850	1,850	0,100	0,342	
		PN-2		1,850	1,850	0,100	0,342	
		PN-3		1,850	1,850	0,100	0,342	
		PN-4		1,850	1,850	0,100	0,342	
		PN-5		1,850	1,850	0,100	0,342	
		PN-6		1,850	1,850	0,100	0,342	
		PN-7		1,850	1,850	0,100	0,342	
		PN-8		1,850	1,850	0,100	0,342	
							Total.....	**2,736**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U05090240 **ud** **Pate polipropileno con alma de acero**

Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.

Pates pozo H>2m incluidos en partida exceso							
PN-1		9				9,000	
PN-2		9				9,000	
PN-3		9				9,000	
PN-4		9				9,000	
PN-5		9				9,000	
PN-6		9				9,000	
PN-7		9				9,000	
PN-8		9				9,000	
						Total.....	**72,000**

U08020140 **m2** **Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1/2 pie de esp.**

Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Ampliación arquetas eléctricas		5				5,000	
						Total.....	**5,000**

U08030110 **m2** **Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**

Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.

Ampliación arquetas eléctricas		5				5,00	
						Total.....	**5,000**

U08030140 **m2** **Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**

Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.

Ampliación arquetas eléctricas		5				5,00	
						Total.....	**5,000**

U07020010 **m2** **Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**

Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.

Ampliación arquetas eléctricas		5				5,000	
						Total.....	**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U07010728-CYII **m3** **HA-25/B/20/XC2,XC3 en elementos verticales**

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.

Ampliación arquetas eléctricas	2					2,000	
						Total.....	**2,000**

U07050140 **m2** **Mortero aditivado flexible para impermeabiliz. (agua potable)**

Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.

Ampliación arquetas eléctricas	5					5,000	
						Total.....	**5,000**

U08020300 **m2** **Fábrica bloques hueco hormigón estriado visto 40x20x20 cm**

Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, color blanco, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.

Ampliación arquetas eléctricas	5					5,000	
						Total.....	**5,000**

U08020060 **m2** **Forjado placa alveolada c=25;HA-35/P/20**

Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.

Ampliación arquetas eléctricas	5					5,000	
						Total.....	**5,000**

U05050040_CYII **ud** **Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**

Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.

Registros abastecimiento existentes	3					3,000	
						Total.....	**3,000**

U05050020 **ud** **Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera**

Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.

POZOS DE ABASTECIMIENTO AFECTADOS	3					3,00	
						Total.....	**3,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 01.06 REPOSICIONES						
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme**						
		Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
		COLECTOR	1	254,870			254,870	
		IMPULSION	1	13,870			13,870	
		CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	1	62,100			62,100	
		FRESADO	1	673,840			673,840	
							Total.....	**1.004,680**
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
		COLECTOR		254,870	0,200		50,974	
		IMPULSION		13,870	0,200		2,774	
							Total.....	**53,748**
U09032030	**m2**	**Riego adherencia tipo C60B3 ADH**						
		Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		COLECTOR	1	254,870			254,870	
		IMPULSION	1	13,870			13,870	
		CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	1	62,100			62,100	
		FRESADO	1	673,840			673,840	
							Total.....	**1.004,680**
U09032010	**m2**	**Riego imprimación tipo C50BF4 IMP**						
		Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		COLECTOR	1	254,870			254,870	
		IMPULSION	1	13,870			13,870	
		CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	1	62,100			62,100	
		FRESADO	1	673,840			673,840	
							Total.....	**1.004,680**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
		Se considera 90% con medios mecánicos						
		COLECTOR	0,9	254,870			229,383	
		IMPULSION	0,9	13,870			12,483	
		FRESADO	0,9	673,840			606,456	
							Total.....	**848,322**
U09033140_CYII	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.						
		Se considera 10% con medios manuales						
		COLECTOR	0,1	254,870			25,487	
		IMPULSION	0,1	13,870			1,387	
		FRESADO	0,1	673,840			67,384	
							Total.....	**94,258**
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico**						
		Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.						
		COLECTOR	1	254,870			254,870	
		IMPULSION	1	13,870			13,870	
		CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	1	62,100			62,100	
							Total.....	**330,840**
U09036010-CYII	**m3**	**Hormigón en masa pavimento visto HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en pavimento de calzadas, viales, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, con acabado superficial visto similar al existente, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica. Incluso sellado con el pavimento existente y ejecución de juntas de contracción mediante serrado mecánico del hormigón endurecido, limpieza y sellado de la junta con masilla bituminosa de aplicación en caliente o en frío.						
		Se considera reposición de 25 cm de firme de hormigón.						
		APARTADEROS C.VICENTE RUBIO	1	10,000	1,000	0,250	2,500	
							Total.....	**2,500**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09012040	**m3**	**Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**						
		Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.						
		Tramo final en C.Vicente Rubio	1	5,000	5,000	0,200	5,000	
							Total.....	**5,000**
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 01.07 POZO DE BOMBEO

PN-CYII-004 **ud** **Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 2,1 Kw**

Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1 de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 2,1 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-006 **ud** **Caja de válvulas Ø750 mm**

Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-007 **ud** **Cestón de gruesos AISI 304**

Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-008 **ud** **Válvula de clapeta wafer**

Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

PN-CYII-017 **ud** **Módulo base pref. H.A. Ø1400 mm altura 2500 mm**

Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.

POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
					Total.....	**1,000**

PN-CYII-018 **ud** **Losa de reducción pref. H.A. Ø(1400/1000) mm**

Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.

POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
					Total.....	**1,000**

U05010240 **ud** **Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm**

Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.

POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
					Total.....	**1,000**

U05070020 **ud** **Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**

Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
	1				1,000	
					Total.....	**2,000**

PN-CYII-019 **m2** **Cobija para tapado de cámara hasta 25 t/m2 de carga de rotura**

Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.

Pozo de bombeo		1,800	1,800		3,240	
Caja válvulas		1,000	1,000		1,000	
					Total.....	**4,240**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U07010104-CYII	**m3**	**HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
		Pozo Ø1400		1,900	1,900	0,100	0,361	
		Zuncho perimetral						
		Pozo de bombeo		2,820	2,820	0,100	0,795	
			-1	1,620	1,620	0,100	-0,262	
		Caja de válvulas		2,020	2,020	0,100	0,408	
			-1	0,820	0,820	0,100	-0,067	
		Pozo de alivio	1	2,500	2,500	0,100	0,625	
							Total.....	**1,860**
U07010804-CYII	**m3**	**HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 eltos horiz.**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo	2	2,820	0,600	0,500	1,692	
			2	1,620	0,600	0,500	0,972	
		Caja de válvulas	2	2,020	0,600	0,500	1,212	
			2	0,820	0,600	0,500	0,492	
							Total.....	**4,368**
U07020010	**m2**	**Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
		Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo	4	2,820		0,500	5,640	
			4	1,800		0,500	3,600	
		Caja de válvulas	4	2,020		0,500	4,040	
			4	1,000		0,500	2,000	
							Total.....	**15,280**
U07030050	**kg**	**Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**						
		Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
		Armado 80kg/m3						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo		1,692		80,000	135,360	
				0,972		80,000	77,760	
		Caja de válvulas		1,212		80,000	96,960	
				0,492		80,000	39,360	
		Despuntes	0,1			349,243	34,924	

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
							Total.....	**384,364**

U01030010 **m3** **Arena silícea zanjas**

Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

Pozo bombeo	2,820	2,820	0,250	1,988	
Caja de válvulas	2,020	2,020	0,250	1,020	
				Total.....	**3,008**

U08010010 **kg** **Acero S-275 JR en estructura soldada**

Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.

Soportacion externa a la EBAR	200,000			200,000	
				Total.....	**200,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 01.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

APARTADO 01.08.01 ACOMETIDA

PN-CYII-002 **m** **Canaliz. subterránea calzada 4x160 mm**

Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.

CPM EBAR C.Vicente Rubio a punto de conexión a red.		1	100,000			100,000	
						Total.....	**100,000**

U10040020 **m** **Canaliz. subterránea calzada**

Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.

CPM EBAR C.Vicente Rubio a punto de conexión a red.		1	15,000			15,000	
						Total.....	**15,000**

U10040060 **ud** **Arq. hormigón pref. 1x1x1 m**

Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.

CPM EBAR C.Vicente Rubio a punto de conexión a red.		3				3,000	
						Total.....	**3,000**

U10031190 **m** **Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL**

Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.

CPM EBAR C.Vicente Rubio a punto de conexión a red.		1	100,000			100,000	
						Total.....	**100,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U10031210	**m**	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x150 mm2 AL**						
		Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.						
		CPM EBAR C.Vicente Rubio a punto de conexión a red.	3	100,000			300,000	
							Total.....	**300,000**
PN-CYII-009	**ud**	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CPM3**						
		Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.						
		EBAR C.Vicente Rubio	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
PN-CYII-011	**ud**	**Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00**						
		Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.						
		EBAR C.Vicente Rubio	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

APARTADO 01.08.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES

PN-CYII-010 **ud** **Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CCM**

Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.

EBAR C.Vicente Rubio	1				1,000	
					Total.....	**1,000**

APARTADO 01.08.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN

U10040060 **ud** **Arq. hormigón pref. 1x1x1 m**

Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.

EBAR C.Vicente Rubio a CCM	2				2,000	
					Total.....	**2,000**

PN-CYII-003 **m** **Canaliz. subterránea calzada 2xØ75 mm**

Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .

EBAR C.Vicente Rubio a CCM	1	15,000			15,000	
CCM a CPM	1	2,000			2,000	
					Total.....	**17,000**

U10040250 **m** **Canaliz. eléctrica PE-AD corrugado curvable diámetro ext. 40mm**

Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.

A bombeo EBAR C.Vicente Rubio	5	5,000			25,000	
					Total.....	**25,000**

U10040100 **m** **Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos rígido M 32**

Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.

A bombeo EBAR C.Vicente Rubio	5	5,000			25,000	
					Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U10030030	**m**	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x4 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x4 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		A CCM	4	10,000			40,000	
							Total.....	**40,000**
U10030450	**m**	**Cable RV 0,6/1 KV 1x2,5 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		A bombas	10	6,000			60,000	
							Total.....	**60,000**
U10030230	**m**	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		Boyas	4	6,000			24,000	
							Total.....	**24,000**
		APARTADO 01.08.04 RED DE TIERRAS						
U10070220	**m**	**Cab. cobre des. 1x35 mm2 bajo tubo**						
		Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.						
			30				30,000	
							Total.....	**30,000**
U10070080	**ud**	**Conexión electrodo cables tierra**						
		Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**
U10070140	**ud**	**Soldadura aluminotérmica**						
		Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**
U10070150	**ud**	**Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu**						
		Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U10070130	**ud**	**Infor. resul. ejec. toma tierra**						
		Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.						
		EBAR C. Vicente Rubio	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U10070010	**ud**	**Toma de tierra normal con una pica**						
		Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.						
		Conexión CPM refuerzo del neutro.	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
		APARTADO 01.08.05 LEGALIZACIÓN						
U15060060	**ud**	**Legalización instalación de baja tensión**						
		Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.						
		EBAR C.Vicente Rubio	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 02 ACTUACIÓN N.º2 : M-521

SUBCAPÍTULO 02.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1				1,00	
						Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U150202-CYII **m** **Sostenimiento de servicio**

Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO					
COLECTOR 2					
Abastecimiento	3	3,00		9,00	
Electricidad	1	2,00		2,00	
				Total.....	**11,000**

PN-CYII-012 **ud** **Protección y aseguramiento de poste de servicios.**

Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.

AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS					
M-521	3			3,00	
				Total.....	**3,000**

U150203-CYII **m** **Red de abastecimiento provisional**

Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.

Por paralelismo de tubo 80 FD					
Tramo de PN-8 a P.43RA-17	1	157,00		157,00	
				Total.....	**157,000**

U02101010 **m** **Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100**

Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR 2					
Afección cruce entorno PN-8	1	10,000		10,000	
Afección cruce entorno P.K. 0+126	1	10,000		10,000	
Afección cruce entorno P.43RA-17	1	20,000		20,000	
				Total.....	**40,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01027-CYII **m** **By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**

Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.

COLECTOR 2	1	157,000			157,000	
					Total.....	**157,000**

SUBCAPÍTULO 02.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

U01010160 **m3** **Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**

Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.

Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.

en calles y 20 cm de HM + 13 cm de M.B.C. en carreteras

Se considera 90% levantado con medios mecánicos

COLECTOR	0,9	300,260		0,330	89,177	
					Total.....	**89,177**

U01010170 **m3** **Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**

Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.

Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.

en calles y 20 cm de HM + 13 cm de M.B.C. en carreteras

Se considera 10% levantado con compresor

COLECTOR	0,1	301,800		0,330	9,959	
					Total.....	**9,959**

U01010140 **m3** **Levantado firme de base granular med. mecán.**

Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.

Se considera levantado de 20 cm base granular + 13 cm de M.B.C.

COLECTOR	1	15,000		0,330	4,950	
					Total.....	**4,950**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01010180	**m2**	**Levantado solado de acera y base de hormigón med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR	0,9	22,680			20,412	
							Total.....	**20,412**
U01010190	**m2**	**Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**						
		Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		COLECTOR	0,1	22,680			2,268	
							Total.....	**2,268**
U09037030-CYII	**m**	**Recorte de capa de aglomerado**						
		Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.						
		Colector M521	2	158,000			316,000	
							Total.....	**316,000**
U01010420	**ud**	**Desmontaje de señal vertical**						
		Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.						
		COLECTOR	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U01010450	**ud**	**Desmontaje de farola**						
		Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.						
		COLECTOR	2				2,000	
							Total.....	**2,000**
U01010220	**m**	**Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
		Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
		COLECTOR	1	25,240			25,240	
							Total.....	**25,240**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
		Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
		COLECTOR	1	1.006,510		5,000	5.032,550	
							Total.....	**5.032,550**
U01010003-CYII	**ud**	**Demolición de imbornal**						
		Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.						
		COLECTOR	2				2,000	
							Total.....	**2,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

U01022120-CYII **m3** **Excavación en zanja, med. manuales.**

Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
COLECTOR						
Abastecimiento	3	2,000	1,100	1,000	6,600	
Electricidad	1	2,000	1,100	1,000	2,200	
					Total.....	**8,800**

U01022100-CYII **m3** **Excavación con medios especiales**

Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.

COLECTOR						
PN- 8 a PN- 9		288,900			288,900	
PN- 9 a PN-10		96,610			96,610	
PN-10 a P.43RA-17		12,120			12,120	
POZOS						
PN-8		2,500	2,500	2,420	15,125	
PN-9		2,500	2,500	3,480	21,750	
PN-10		2,500	2,500	2,100	13,125	
P.43RA-17		2,500	2,500	2,100	13,125	
A descontar						
Exc. Manual					8,800	
					Total.....	**469,555**

U01022060-CYII **m3** **Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor**

Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.

Igual medicion que Excav. con medios especiales	1				469,555	
					Total.....	**469,555**

U01025010 **m2** **Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**

Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

POZOS						
PN-8	4		2,500	2,400	24,000	
PN-9	4		2,500	3,480	34,800	
PN-10	4		2,500	2,100	21,000	
					Total.....	**79,800**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01025030-CYII **m2** **Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**

Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

COLECTOR						
PN- 8 a PN- 9		591,340			591,340	
PN- 9 a PN-10		199,650			199,650	
PN-10 a P.43RA-17		26,470			26,470	
					Total.....	**817,460**

U01040040 **m2** **Refino nivelación fondo zanjas**

Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.

COLECTOR						
PN-8 a P.43RA-17	1	157,397	1,100		173,137	
					Total.....	**173,137**

U01030020 **m3** **Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**

Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

COLECTOR						
PN- 8 a PN- 9		70,880			70,880	
PN- 9 a PN-10		25,770			25,770	
PN-10 a P.43RA-17		4,760			4,760	
					Total.....	**101,410**

U01030040 **m3** **Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

COLECTOR						
PN- 8 a PN- 9		209,640			209,640	
PN- 9 a PN-10		59,110			59,110	
PN-10 a P.43RA-17		5,290			5,290	
					Total.....	**274,040**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01030330-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

POZOS						
Por cada pozo se descuenta el volumen aparente del pozo nuevo						
PN-9			4,250		3,520	14,960
PN-10			4,250		2,150	9,138
P.43RA-17			4,250		1,950	8,288
					Total.....	**32,386**

U01030050-CYII **m3** **Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

Material aprovechable excavación en zanja	0,1	397,630			39,763	
					Total.....	**39,763**

U01030340-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

Material aprovechable excavación en pozos	0,1		47,626		4,763	
					Total.....	**4,763**

U09068050 **m2** **Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**

Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.

COLECTOR			157,387		3,960	623,253
					Total.....	**623,253**

U0701020-CYII **m3** **HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20**

Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.

NIVELACIÓN DEL FONDO DE ZANJA						
COLECTOR	0,5	157,400	1,100	0,100	8,657	
					Total.....	**8,657**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 02.04 CONDUCCIONES

U02080030 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Colector M521			157,387			157,387	
						Total.....	**157,387**

U02080010 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Acometida Imbornal							
A P.43RA-8	1		2,000			2,000	
A P.43RA-17	1		2,000			2,000	
						Total.....	**4,000**

U02080020 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Acometida Saneamiento a P.43RA-8	1		2,000			2,000	
Acometida Saneamiento a P.43RA-17	2		2,000			4,000	
						Total.....	**6,000**

U01030350 **m** **Banda de señalización**

Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.

Colector M521			157,387			157,387	
						Total.....	**157,387**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 02.05 OBRAS DE FÁBRICA

U050904-CYII **m2** **Sum. y coloc. losa granito en pozos**

Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.

PN-9				1,000			1,000	
						Total.....		**1,000**

U05010250 **ud** **Módulo base pref. H.A. Ø1000 mm altura 1100 mm R/S**

Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.100 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.

Pozos								
9			1				1,000	
10			1				1,000	
						Total.....		**2,000**

U05010360 **ud** **Módulo cónico asimét. pref. H.A. Ø(1000/600) mm alt. 1000 mm R/S**

Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.

Pozos								
9			1				1,000	
10			1				1,000	
						Total.....		**2,000**

U05010290 **ud** **Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 300 mm R/S**

Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.

Pozos								
9			1				1,000	
10			1				1,000	
						Total.....		**2,000**

U05010300 **ud** **Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm. R/S**

Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.

Pozo								
9			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U05070020 ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg

Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

Pozos						
9	1				1,000	
10	1				1,000	
					Total.....	**2,000**

U07010106-CYII m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.

Pozos						
9		1,420	1,420	0,100	0,202	
10		1,420	1,420	0,100	0,202	
					Total.....	**0,404**

U05090240 ud Pate polipropileno con alma de acero

Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.

Pozos						
9	15				15,000	
10	9				9,000	
					Total.....	**24,000**

U05050040_CYII ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta

Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.

Registros abastecimiento/ saneamiento existentes	3				3,000	
					Total.....	**3,000**

U05050020 ud Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera

Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.

P.43RA-8	1				1,00	
P.43RA-17	1				1,00	
					Total.....	**2,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U050905-CYII **ud** **Imbornal prefabricado 30 x 50 cm**

Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.

COLECTOR		2				2,000	
						Total.....	**2,000**

U050902-CYII **ud** **Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**

Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.

COLECTOR							
Conexión a pozo P.43RA-17 existente		1				1,000	
ACOMETIDAS							
P.43RA-8		1				1,000	
P.43RA-17		3				3,000	
						Total.....	**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 02.06 PAVIMENTACIÓN M-521						
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme**						
		Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
		M-521		300,260			300,260	
		FRESADO	1	1.006,510			1.006,510	
							Total.....	**1.306,770**
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
		COLECTOR						
		M-521		300,260		0,300	90,078	
		Profundidad H<1m						
		Pozo 10 a P.43RA-17		19,130		0,100	1,913	
							Total.....	**91,991**
U09012040	**m3**	**Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**						
		Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.						
		COLECTOR						
		Reposición Igual a levantado	1	15,000		0,200	3,000	
							Total.....	**3,000**
U09032010	**m2**	**Riego imprimación tipo C50BF4 IMP**						
		Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		COLECTOR	1	300,260			300,260	
							Total.....	**300,260**
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER**						
		Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		COLECTOR	1	300,260			300,260	
		FRESADO	1	1.006,510			1.006,510	
							Total.....	**1.306,770**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09070010	**m**	**Marca vial longitudinal de 10 cm**						
		Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		M-521		160,000			160,000	
							Total.....	**160,000**
U09070020	**m**	**Marca vial longitudinal de 15 cm**						
		Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		M-521	2	160,000			320,000	
							Total.....	**320,000**
U09070030	**m2**	**Cebreado y símbolos**						
		Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		M-521	22,03				22,030	
							Total.....	**22,030**
U150704-CYII	**u**	**Reductores de velocidad**						
		Suministro y colocación de reductor de velocidad formado por elementos modulares de caucho negro encastrado con cintas amarillas antideslizantes de elevada retrorreflexión, diseño y materiales de gran visividad tanto de día como de noche, instalación mediante ensamblado de módulos individuales y fijándolos al suelo con tornillos incluso desmontaje de reductor existente.						
		M-521	4				4,000	
							Total.....	**4,000**
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
		FRESADO	1	1.006,510			1.006,510	
		COLECTOR	1	300,260			300,260	
							Total.....	**1.306,770**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
PN-CYII-001	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 22/32 base G/S, base 8 cm, manual**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
		COLECTOR	1	300,260			300,260	
							Total.....	**300,260**
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico**						
		Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.						
		COLECTOR	300,26				300,260	
							Total.....	**300,260**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 02.07 REPOSICIONES

U09020030-CYII **m** **Bordillo prefabricado de hormigón C3, recto, de 17x28 cm**

Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

COLECTOR	0,95	25,240			23,978	
				Total.....		**23,978**

U09020035-CYII **m** **Bordillo prefabricado de hormigón C3, curvo, de 17x28 cm**

Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

Seg. Anejo 13	0,05	25,240			1,262	
				Total.....		**1,262**

U09020320 **m2** **Loseta hidráulica gris, 4 pastillas, de 20x20 cm**

Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.

Acerado	1	22,680			22,680	
				Total.....		**22,680**

U09035010 **m3** **Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**

Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.

Acerado	1	22,680	0,200		4,536	
				Total.....		**4,536**

U09070050 **ud** **Poste sustent. 2,20 m altura, hormigonado**

Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.

Seg. Anejo 13	1				1,000	
				Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09070090	**ud**	**Señal triangular 90 cm lado RA2**						
		Suministro y colocación de señal triangular de peligro, de acero galvanizado, de 90 cm de lado, clase retrorreflectancia RA2 (H.I.), sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.						
		Seg. Anejo 13	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 02.08 DESVÍO TRÁFICO M-521

U11021010 **ud** **Señal triangular peligro L=135 cm**

Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.

Seg. 8.3 IC		10				10,000	
						Total.....	**10,000**

U11021050 **ud** **Señal circular prohibición/obligación D=90 cm**

Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.

Seg. 8.3 IC		10				10,000	
						Total.....	**10,000**

U11021230 **ud** **Señal provisional de información 90x135 cm**

Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, rectangular de 90x135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.

Seg. 8.3 IC		2				2,000	
						Total.....	**2,000**

U11021160 **ud** **Panel direccional 165x45 cm con soporte**

Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.

Seg. 8.3 IC		3				3,000	
						Total.....	**3,000**

U11028090 **m** **Barrera New Jersey 100x80x40 cm**

Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.

Zona actuación			160,000			160,000	
						Total.....	**160,000**

U150702-CYII **u** **Ud.Sistema de explotación para regular el paso alternativo de ve**

Sistema de control de tráfico consistente en semáforos portátiles TL1 para la regulación del tráfico según prescripciones de la DGT .Incluso montaje ,desmontaje,puesta en funcionamiento según necesidades y mantenimiento durante el período de ejecución.

M-521		1				1,00	
						Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09070010	**m**	**Marca vial longitudinal de 10 cm**						
		Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		MARCAS VIALES PROVISIONALES DE OBRA						
		M-521	1.260				1.260,000	
							Total.....	**1.260,000**
U11028020	**ud**	**Cono de balizamiento 75 cm**						
		Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.						
		M-521	6				6,00	
							Total.....	**6,000**
U11028080	**m**	**Guirnalda de balizamiento**						
		Suministro y colocación de guirnalda de balizamiento reflectante, con un soporte cada 5 m. Incluso instalación y retirada.						
		M-521	2	160,00			320,00	
							Total.....	**320,000**
U09070240	**m2**	**Borrado de marca vial**						
		Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.						
		M-521		1.260,000	0,100		126,000	
							Total.....	**126,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 03 ACTUACIÓN N.º3 : CALLE BELLA VISTA

SUBCAPÍTULO 03.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1				1,00	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio**						
		Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR 1						
		Abastecimiento cruce sesgado	1	5,00			5,00	
		Abastecimiento	4	2,00			8,00	
		Electricidad	1	2,00			2,00	
		IMPULSION 1						
		Abastecimiento	7	2,00			14,00	
							Total.....	**29,000**
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.**						
		Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.						
		AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS						
		C. Bella vista	8				8,00	
		C. Poeta Luis Chamizo	2				2,00	
							Total.....	**10,000**
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional**						
		Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.						
		Por paralelismo de tubo 80 FD						
		Tramo de PN-11 a P.43RB-76	1	254,00			254,00	
							Total.....	**254,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U02101010 **m** **Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100**

Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR 2						
Afección cruce entorno PN-12	1	15,000			15,000	
Afección cruce entorno P.43RB-76	1	20,000			20,000	
				Total.....		**35,000**

U01027-CYII **m** **By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**

Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.

COLECTOR 1	1	132,000			132,000	
IMPULSION 1	1	121,000			121,000	
				Total.....		**253,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 03.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES						
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR	0,9	164,130		0,250	36,929	
		IMPULSION	0,9	105,130		0,250	23,654	
		CANALIZACIÓN ELECTRICA	0,9	55,890		0,250	12,575	
						Total.....		**73,158**
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		COLECTOR	0,1	164,130		0,250	4,103	
		IMPULSION	0,1	105,130		0,250	2,628	
		CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	0,1	55,890		0,250	1,397	
						Total.....		**8,128**
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		Tramo final en C.Bella vista	0,9	5,000	5,000	0,250	5,625	
						Total.....		**5,625**
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		Tramo final en C.Bella vista	0,9	5,000	5,000	0,250	5,625	
						Total.....		**5,625**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
		Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
		COLECTOR		437,380		5,000	2.186,900	
		IMPULSIÓN		477,090		5,000	2.385,450	
							Total.....	**4.572,350**
U01010002-CYII	**ud**	**Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existentes**						
		Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.						
		ABASTECIMIENTO						
		Pozo desagüe DE.43RB-146	1				1,000	
		Pozo desagüe DE.43RB-145	1				1,000	
		Pozo válvula VA.43RB-103	1				1,000	
							Total.....	**3,000**
U01010290	**m3**	**Demolición losa hormigón compresor**						
		Demolición de losa de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.						
		Losa EBAR antigua	1	4,000	4,000	0,500	8,000	
							Total.....	**8,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 03.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.**						
		Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR 1						
		Abastecimiento cruce sesgado	1	5,000	1,100		5,500	
		Abastecimiento	4	2,000	1,100		8,800	
		Electricidad	1	2,000	1,100		2,200	
		IMPULSION 1						
		Abastecimiento	7	2,000	1,100		15,400	
						Total.....		**31,900**
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales**						
		Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		Pozo 11 a Pozo 12		93,580			93,580	
		Pozo 12 a Pozo 13		22,550			22,550	
		Pozo 13 a Pozo 14		99,780			99,780	
		Pozo 14 a Pozo 15		30,250			30,250	
		Pozo 15 a EBAR		5,110			5,110	
		IMPULSION				132,000	132,000	
		POZOS						
		PN-11		2,500	2,500	3,030	18,938	
		PN-12		2,500	2,500	2,460	15,375	
		PN-13		2,500	2,500	2,680	16,750	
		PN-14		2,500	2,500	2,540	15,875	
		PN-15		2,500	2,500	2,650	16,563	
		Pozo de bombeo		2,820	2,820	3,070	24,414	
		Caja válvula		2,020	2,020	1,000	4,080	
		Pozo alivio		2,820	2,820	3,220	25,607	
		A descontar						
		Exc. Manual	-1				-31,900	
						Total.....		**488,972**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01022060-CYII **m3** **Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor**

Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.

Igual medicion que Excav. con medios especiales	1				488,972	
					Total.....		**488,972**

U01025010 **m2** **Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**

Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

Pozos						
PN-11	4	2,500		3,030	30,300	
PN-12	4	2,500		2,460	24,600	
PN-13	4	2,500		2,680	26,800	
PN-14	4	2,500		2,540	25,400	
PN-15	4	2,500		2,650	26,500	
Pozo de bombeo	4	2,820		3,070	34,630	
Caja válvula	3	2,020		1,000	6,060	
Pozo alivio	3	2,820		3,220	27,241	
					Total.....	**201,531**

U01025030-CYII **m2** **Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**

Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

COLECTOR						
Pozo 11 a Pozo 12		192,350			192,350	
Pozo 12 a Pozo 13		47,590			47,590	
Pozo 13 a Pozo 14		215,470			215,470	
Pozo 14 a Pozo 15		68,920			68,920	
Pozo 15 a EBAR		13,970			13,970	
IMPULSIÓN		414,000			414,000	
					Total.....	**952,300**

U01040040 **m2** **Refino nivelación fondo zanjas**

Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.

COLECTOR		132,307	1,100		145,538	
IMPULSION		121,360	0,800		97,088	
					Total.....	**242,626**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01030020 **m3** **Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**

Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

COLECTOR					
Pozo 11 a Pozo 12				23,840	
Pozo 12 a Pozo 13				7,080	
Pozo 13 a Pozo 14				36,570	
Pozo 14 a Pozo 15				14,950	
Pozo 15 a EBAR				1,720	
IMPULSION			32,000	32,000	
				Total.....	**116,160**

U01030040 **m3** **Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

COLECTOR					
Pozo 11 a Pozo 12				63,130	
Pozo 12 a Pozo 13				12,610	
Pozo 13 a Pozo 14				55,000	
Pozo 14 a Pozo 15				11,850	
Pozo 15 a EBAR				3,440	
IMPULSION				101,000	
				Total.....	**247,030**

U01030330-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

Pozos					
Por cada pozo se descuenta el volumen aparente del pozo nuevo					
PN-11		4,250	3,030	12,878	
PN-12		4,250	2,460	10,455	
PN-13		4,250	2,680	11,390	
PN-14		4,250	2,540	10,795	
PN-15		4,250	2,650	11,263	
Pozo de bombeo		6,410	3,070	19,679	
Caja válvula		3,700	1,000	3,700	
Pozo alivio		3,820	3,220	12,300	
				Total.....	**92,460**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01030050-CYII **m3** **Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

Material aprovechable excavación en zanja	0,1		251,270		25,127	
					Total.....	**25,127**

U01030340-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

Material aprovechable excavación en pozos	0,1		137,602		13,760	
					Total.....	**13,760**

U09068050 **m2** **Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**

Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.

COLECTOR			131,062	3,960	519,006	
					Total.....	**519,006**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 03.04 CONDUCCIONES

U02080030 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Colector 1			131,062			131,062	
A descontar Ø160			-3,126			-3,126	
						Total.....	**127,936**

PN-CYII-020 **m** **Tubería PVC-U DN 160, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 160 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Colector 1			3,126			3,126	
						Total.....	**3,126**

U02050020 **m** **Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 40**

Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

IMPULSIÓN			122,072			122,072	
						Total.....	**122,072**

U01030350 **m** **Banda de señalización**

Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.

Colector 1							
Ø400			127,936			127,936	
Ø160			3,126			3,126	
Impulsión 1							
Ø40			122,072			122,072	
						Total.....	**253,134**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 03.05 OBRAS DE FÁBRICA

U05030150 **ud** **Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.**

Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.

Pozos								
11			1				1,000	
12			1				1,000	
13			1				1,000	
14			1				1,000	
15			1				1,000	
						Total.....		**5,000**

U05030170 **m** **En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.**

En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.

Pozos								
11			0,93				0,930	
12			0,53				0,530	
13			0,12				0,120	
						Total.....		**1,580**

U05070020 **ud** **Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**

Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

Pozos			5				5,000	
						Total.....		**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U07010106-CYII **m3** **HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza**

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.

Pozos						
11			1,850	1,850	0,100	0,342
12			1,850	1,850	0,100	0,342
13			1,850	1,850	0,100	0,342
14			1,850	1,850	0,100	0,342
15			1,850	1,850	0,100	0,342
					Total.....	**1,710**

U05090240 **ud** **Pate polipropileno con alma de acero**

Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.

Pozos						
11		9				9,000
12		9				9,000
13		9				9,000
14		9				9,000
15		9				9,000
					Total.....	**45,000**

U08020140 **m2** **Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1/2 pie de esp.**

Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Varios		5				5,000
					Total.....	**5,000**

U05050040_CYII **ud** **Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**

Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.

Registros abastecimiento		3				3,000
					Total.....	**3,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U05050020	**ud**	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera**						
		Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.						
		ABASTECIMIENTO						
		Pozo desagüe DE.43RB-146	1				1,00	
		Pozo desagüe DE.43RB-145	1				1,00	
		Pozo válvula VA.43RB-103	1				1,00	
		SANEAMIENTO						
		Pozo P.43RB-76	1				1,00	
						Total.....		**4,000**
U050902-CYII	**ud**	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
		Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
		A Pozo P.43RB-76	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 03.06 REPOSICIONES						
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme**						
		Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
		Colector 1		658,830			658,830	
		Impulsión 1		581,840			581,840	
							Total.....	**1.240,670**
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
		Colector 1		164,130		0,200	32,826	
		Impulsión 1		105,130		0,200	21,026	
		Canalización eléctrica		55,890		0,200	11,178	
		Profundidad H<1m						
		Colector 1						
		Pozo 14 a Pozo 15		25,520		0,100	2,552	
		Impulsión 1						
		EBAR a P.K 0+015		12,000		0,100	1,200	
		P.K 0+090 a P.43RB-76		14,540		0,100	1,454	
							Total.....	**70,236**
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER**						
		Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		Colector 1		658,830			658,830	
		Impulsión 1		581,840			581,840	
							Total.....	**1.240,670**
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
		Colector 1		658,830			658,830	
		Impulsión 1		581,840			581,840	
							Total.....	**1.240,670**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico**						
		Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.						
		Colector 1		164,130		0,200	32,826	
		Impulsión 1		105,130		0,200	21,026	
		Canalización eléctrica		55,890		0,200	11,178	
							Total.....	**65,030**
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 03.07 POZO DE BOMBEO

PN-CYII-005 **ud** **Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 1,2 Kw**

Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1, de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 1,2 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-006 **ud** **Caja de válvulas Ø750 mm**

Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-007 **ud** **Cestón de gruesos AISI 304**

Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-008 **ud** **Válvula de clapeta wafer**

Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
PN-CYII-017	**ud**	**Módulo base pref. H.A. Ø1400 mm altura 2500 mm**						
		Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
		POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
PN-CYII-018	**ud**	**Losa de reducción pref. H.A. Ø(1400/1000) mm**						
		Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
		POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U05010240	**ud**	**Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm**						
		Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
		POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
		Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
			1				1,000	
							Total.....	**1,000**
PN-CYII-019	**m2**	**Cobija para tapado de cámara hasta 25 t/m2 de carga de rotura**						
		Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.						
		Pozo de bombeo	1,800	1,800			3,240	
		Caja válvulas	1,000	1,000			1,000	
							Total.....	**4,240**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U07010104-CYII	**m3**	**HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
		Pozo Ø1400		1,900	1,900	0,100	0,361	
		Zuncho perimetral						
		Pozo de bombeo		2,820	2,820	0,100	0,795	
			-1	1,620	1,620	0,100	-0,262	
		Caja de válvulas		2,020	2,020	0,100	0,408	
			-1	0,820	0,820	0,100	-0,067	
							Total.....	**1,235**
U07010804-CYII	**m3**	**HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 eltos horiz.**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo	2	2,820	0,600	0,500	1,692	
			2	1,620	0,600	0,500	0,972	
		Caja de válvulas	2	2,020	0,600	0,500	1,212	
			2	0,820	0,600	0,500	0,492	
							Total.....	**4,368**
U07020010	**m2**	**Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
		Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo	4	2,820		0,500	5,640	
			4	1,800		0,500	3,600	
		Caja de válvulas	4	2,020		0,500	4,040	
			4	1,000		0,500	2,000	
							Total.....	**15,280**
U07030050	**kg**	**Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**						
		Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
		Armado 80kg/m3						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo		1,692		80,000	135,360	
				0,972		80,000	77,760	
		Caja de válvulas		1,212		80,000	96,960	
				0,492		80,000	39,360	
		Despuntes	0,1			418,500	41,850	

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
							Total.....	**391,290**

U01030010 **m3** **Arena silícea zanjas**

Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

Pozo bombeo	2,820	2,820	0,250	1,988	
Caja de válvula	2,020	2,020	0,250	1,020	
				Total.....	**3,008**

U08010010 **kg** **Acero S-275 JR en estructura soldada**

Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.

Soportacion externa a la EBAR	200,000			200,000	
				Total.....	**200,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 03.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

APARTADO 03.09.01 ACOMETIDA

PN-CYII-002 **m** **Canaliz. subterránea calzada 4x160 mm**

Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.

	CPM EBAR C.Bella vista a punto de conexión a red.	1	15,000			15,000	
						Total.....	**15,000**

U10040020 **m** **Canaliz. subterránea calzada**

Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.

	CPM EBAR C.Bella vista a punto de conexión a red.	1	15,000			15,000	
	CPM EBAR C.Vicente Rubio a punto de conexión a red.						
						Total.....	**15,000**

U10040060 **ud** **Arq. hormigón pref. 1x1x1 m**

Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.

	CPM EBAR C.Bella vista a punto de conexión a red.	1	2,000			2,000	
						Total.....	**2,000**

U10031190 **m** **Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL**

Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.

	CPM EBAR C.Bella vista a punto de conexión a red.	1	20,000			20,000	
						Total.....	**20,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U10031210	**m**	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x150 mm2 AL**						
		Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.						
		CPM EBAR C.Bella vista a punto de conexión a red.	3	20,000			60,000	
							Total.....	**60,000**
PN-CYII-009	**ud**	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CPM3**						
		Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.						
		EBAR C. Bella vista.	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
PN-CYII-011	**ud**	**Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00**						
		Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.						
		EBAR C. Bella vista.	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		APARTADO 03.09.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES						
PN-CYII-010	**ud**	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CCM**						
		Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.						
		EBAR C. Bella vista.	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
		APARTADO 03.09.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN						
U10040060	**ud**	**Arq. hormigón pref. 1x1x1 m**						
		Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.						
		EBAR C.Bella Vista a CPM	3				3,000	
							Total.....	**3,000**
PN-CYII-003	**m**	**Canaliz. subterránea calzada 2xØ75 mm**						
		Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .						
		EBAR C.Bella Vista a CCM	1	10,000			10,000	
		CCM a CPM	1	100,000			100,000	
							Total.....	**110,000**
U10040250	**m**	**Canaliz. eléctrica PE-AD corrugado curvable diámetro ext. 40mm**						
		Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.						
		A bombeo EBAR C.Bella vista	5	5,000			25,000	
		A Bombeo						
		A bombeo	1	6,000			6,000	
		A bombeo	1	6,000			6,000	
							Total.....	**25,000**
U10040100	**m**	**Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos rígido M 32**						
		Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.						
		A bombeo EBAR C.Bella vista	5	5,000			25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U10030470	**m**	**Cable RV 0,6/1 KV 1x6 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		EBAR C.Bella Vista a CCM	4	10,000			40,000	
		CCM a CPM	4	100,000			400,000	
							Total.....	**440,000**
U10030450	**m**	**Cable RV 0,6/1 KV 1x2,5 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		A bombas	10	5,000			50,000	
							Total.....	**50,000**
U10030230	**m**	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		Boyas	4	5,000			20,000	
							Total.....	**20,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		APARTADO 03.09.04 RED DE TIERRAS						
U10070220	**m**	**Cab. cobre des. 1x35 mm2 bajo tubo**						
		Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.						
			30				30,000	
							Total.....	**30,000**
U10070080	**ud**	**Conexión electrodo cables tierra**						
		Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**
U10070140	**ud**	**Soldadura aluminotérmica**						
		Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**
U10070150	**ud**	**Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu**						
		Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**
U10070130	**ud**	**Infor. resul. ejec. toma tierra**						
		Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.						
		EBAR C. Bella Vista	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U10070010	**ud**	**Toma de tierra normal con una pica**						
		Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.						
		Conexión CPM refuerzo del neutro.	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		APARTADO 03.09.05 LEGALIZACIÓN						
U15060060	**ud**	**Legalización instalación de baja tensión**						
		Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.						
		EBAR C.Bella vista	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 04 ACTUACIÓN N.º4 : CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ

SUBCAPÍTULO 04.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1			1,00	
						Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U150202-CYII **m** **Sostenimiento de servicio**

Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO					
COLECTOR					
Abastecimiento	2	2,00		4,00	
Telefonía	1	2,00		2,00	
Electricidad	1	2,00		2,00	
IMPULSION					
Abastecimiento	1	2,00		2,00	
EBAR					
Abastecimiento	1	5,00		5,00	
				Total.....	**15,000**

PN-CYII-012 **ud** **Protección y aseguramiento de poste de servicios.**

Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.

AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS					
C.Poeta Miguel Hernández	5			5,00	
Cam. Peralejo	2			2,00	
				Total.....	**7,000**

U150203-CYII **m** **Red de abastecimiento provisional**

Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.

Por paralelismo de tubo 80 FD					
Tramo de PN-16 a EBAR	1	90,00		90,00	
				Total.....	**90,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U02101010	**m**	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100**						
		Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		COLECTOR						
		Afección cruce entorno EBAR	1	20,000			20,000	
							Total.....	**20,000**
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
		Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
		COLECTOR	1	90,000			90,000	
		IMPULSION	1	105,000			105,000	
							Total.....	**195,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 04.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES						
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR	0,9	129,480		0,250	29,133	
		IMPULSION	0,9	82,030		0,250	18,457	
		CANALIZACIÓN ELECTRICA	0,9	5,360		0,250	1,206	
						Total.....		**48,796**
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		COLECTOR	0,1	129,480		0,250	3,237	
		IMPULSION	0,1	82,030		0,250	2,051	
		CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	0,1	5,360		0,250	0,134	
						Total.....		**5,422**
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		Tramo final en C.Poeta Miguel Hernández	0,9	5,000	5,000	0,250	5,625	
						Total.....		**5,625**
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		Tramo final en C.Poeta Miguel Hernández	0,1	5,000	5,000	0,250	0,625	
						Total.....		**0,625**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U09031010 **m2** **Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**

Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.

COLECTOR		351,000		5,000	1.755,000	
IMPULSION		588,250		5,000	2.941,250	
					Total.....	**4.696,250**

SUBCAPÍTULO 04.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

U01022120-CYII **m3** **Excavación en zanja, med. manuales.**

Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO					
COLECTOR					
Abastecimiento	2	2,000	1,100		4,400
Telefonía	1	2,000	1,100		2,200
Electricidad	1	2,000	1,100		2,200
IMPULSION					
Abastecimiento	1	2,000	1,100		2,200
EBAR					
Abastecimiento	1	5,000	1,100		5,500
				Total.....	**16,500**

U01022100-CYII **m3** **Excavación con medios especiales**

Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.

COLECTOR					
Pozo 16 a Pozo 17		64,200			64,200
Pozo 17 a Pozo 18		22,400			22,400
Pozo 18 a Pozo 19		29,570			29,570
Pozo 19 a Pozo 20		14,930			14,930
Pozo 20 a EBAR		3,830			3,830
IMPULSIÓN				110,000	110,000
POZOS					
PN-16		2,500	2,500	1,580	9,875
PN-17		2,500	2,500	2,700	16,875
PN-18		2,500	2,500	2,700	16,875
PN-19		2,500	2,500	1,820	11,375
PN-20		2,500	2,500	2,150	13,438
Pozo de bombeo		2,820	2,820	3,070	24,414
Caja válvula		2,020	2,020	1,000	4,080
Pozo alivio		2,820	2,820	3,220	25,607
A descontar					
Exc. Manual	-1				-16,500

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
							Total.....	**350,969**
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor**						
		Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.						
		Igual medicion que Excav. con medios especiales	1				350,969	
							Total.....	**350,969**
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
		Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
		Colector						
		Pozo 16 a Pozo 17		146,460			146,460	
		Pozo 17 a Pozo 18		49,300			49,300	
		Pozo 18 a Pozo 19		62,470			62,470	
		Pozo 19 a Pozo 20		31,750			31,750	
		Pozo 20 a EBAR		10,910			10,910	
		Impulsión						
		Seg. Med. Aux				401,730	401,730	
							Total.....	**702,620**
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
		Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
		Pozos						
		PN-16	4	2,500		1,580	15,800	
		PN-17	4	2,500		2,700	27,000	
		PN-18	4	2,500		2,700	27,000	
		PN-19	4	2,500		1,820	18,200	
		PN-20	4	2,500		2,150	21,500	
		Pozo de bombeo	4	2,820		3,070	34,630	
		Caja válvula	3	2,020		1,000	6,060	
		Pozo alivio	3	2,820		3,220	27,241	
							Total.....	**177,431**
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas**						
		Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
		COLECTOR		90,043		1,100	99,047	
							Total.....	**99,047**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01030020 **m3** **Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**

Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

COLECTOR					
Pozo 16 a Pozo 17		31,930		31,930	
Pozo 17 a Pozo 18		9,210		9,210	
Pozo 18 a Pozo 19		9,350		9,350	
Pozo 19 a Pozo 20		4,950		4,950	
Pozo 20 a EBAR		1,580		1,580	
IMPULSIÓN					
Seg. Med. Aux			27,000	27,000	
				Total.....	**84,020**

U01030050-CYII **m3** **Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

Colector					
Pozo 16 a Pozo 17		28,970		28,970	
Pozo 17 a Pozo 18		11,220		11,220	
Pozo 18 a Pozo 19		19,120		19,120	
Pozo 19 a Pozo 20		6,320		6,320	
Pozo 20 a EBAR		1,420		1,420	
Impulsión					
Seg. Med. Aux			81,000	81,000	
				Total.....	**148,050**

U01030340-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

Pozos					
Por cada pozo se descuenta el volumen aparente del pozo nuevo					
1		4,250	1,580	6,715	
3		4,250	2,700	11,475	
4		4,250	2,700	11,475	
5		4,250	1,820	7,735	
2		4,500	2,150	9,675	
Pozo de bombeo		6,410	3,070	19,679	
Caja válvula		3,700	1,000	3,700	
Pozo alivio		3,820	3,220	12,300	
				Total.....	**82,754**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Colector		90,043		3,960	356,570	
							Total.....	**356,570**

SUBCAPÍTULO 04.04 CONDUCCIONES

U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		Colector		90,043			90,043	
		A descontar Ø160		-4,000			-4,000	
							Total.....	**86,043**
PN-CYII-020	**m**	**Tubería PVC-U DN 160, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 160 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		Colector 3		4,000			4,000	
							Total.....	**4,000**
U02050020	**m**	**Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 40**						
		Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		Impulsión		202,360			202,360	
							Total.....	**202,360**
U01030350	**m**	**Banda de señalización**						
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
		Colector 3						
		Ø400		86,043			86,043	
		Ø160		4,000			4,000	
		Impulsión 3						
		Ø40		202,360			202,360	
							Total.....	**292,403**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 04.05 OBRAS DE FÁBRICA

U05030150 **ud** **Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.**

Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.

POZOS						
PN-16		1			1,000	
PN-17		1			1,000	
PN-18		1			1,000	
PN-19		1			1,000	
PN-20		1			1,000	
					Total.....	**5,000**

U05030170 **m** **En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.**

En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.

POZOS						
PN-17		1	0,200		0,200	
PN-18		1	0,600		0,600	
PN-19		1	0,600		0,600	
					Total.....	**1,400**

U05070020 **ud** **Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**

Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

Pozos		5			5,000	
					Total.....	**5,000**

U050904-CYII **m2** **Sum. y coloc. losa granito en pozos**

Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.

Pozos						
17			1,000		1,000	
18			1,000		1,000	
					Total.....	**2,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U07010106-CYII **m3** **HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza**

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.

POZOS						
PN-16		1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-17		1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-18		1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-19		1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-20		1,850	1,850	0,100	0,342	
					Total.....	**1,710**

U05050040_CYII **ud** **Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**

Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.

REGISTROS ABASTECIMIENTO	4	4,000	
		Total.....	**4,000**

U05050020 **ud** **Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera**

Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.

ABASTECIMIENTO			
VA.43RB-105	1	1,00	
DE.43RB-144	1	1,00	
SANEAMIENTO			
Arqueta de rotura SCR.43RB-2	1	1,00	
		Total.....	**3,000**

U050902-CYII **ud** **Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**

Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.

SANEAMIENTO			
A Arqueta de rotura SCR.43RB-2	1	1,000	
		Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 04.06 REPOSICIONES						
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme**						
		Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
		Colector 3		129,480		0,200	25,896	
		Impulsión 3		82,030		0,200	16,406	
		Canalización eléctrica		5,360		0,200	1,072	
							Total.....	**43,374**
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
		Colector 3		129,480		0,200	25,896	
		Impulsión 3		82,030		0,200	16,406	
		Canalización eléctrica		5,360		0,200	1,072	
		Profundidad H<1m						
		Colector 3						
		Pozo 16 a Pozo 17		54,520		0,100	5,452	
		Pozo 17 a Pozo 18		15,720		0,100	1,572	
		Pozo 20 a EBAR		10,240		0,100	1,024	
		Impulsión 3						
		Pozo 16 a P.K 0+005		4,000		0,100	0,400	
		P.K 0+105 a Arq. SRC.43RB-2		4,260		0,100	0,426	
							Total.....	**52,248**
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER**						
		Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		Colector 3		480,480			480,480	
		Impulsión 3		670,250			670,250	
							Total.....	**1.150,730**
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
		Seg. Anejo 13						
		Colector 1		480,480			480,480	
		Impulsión 1		670,250			670,250	
							Total.....	**1.150,730**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico**						
		Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.						
		Colector 3		129,480		0,200	25,896	
		Impulsión 3		82,030		0,200	16,406	
		Canalización eléctrica		5,360		0,200	1,072	
							Total.....	**43,374**
U09070020	**m**	**Marca vial longitudinal de 15 cm**						
		Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		M-521	1	86,000			86,000	
							Total.....	**86,000**
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 04.07 POZO DE BOMBEO

PN-CYII-005 **ud** **Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 1,2 Kw**

Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1, de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 1,2 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-006 **ud** **Caja de válvulas Ø750 mm**

Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-007 **ud** **Cestón de gruesos AISI 304**

Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

PN-CYII-008 **ud** **Válvula de clapeta wafer**

Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .

			1				1,000	
						Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
PN-CYII-017	**ud**	**Módulo base pref. H.A. Ø1400 mm altura 2500 mm**						
		Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
		POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
PN-CYII-018	**ud**	**Losa de reducción pref. H.A. Ø(1400/1000) mm**						
		Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
		POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U05010240	**ud**	**Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm**						
		Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
		POZO DE ALIVIO EBAR	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
		Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
			1				1,000	
							Total.....	**1,000**
PN-CYII-019	**m2**	**Cobija para tapado de cámara hasta 25 t/m2 de carga de rotura**						
		Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.						
		Pozo de bombeo	1,800	1,800			3,240	
		Caja válvulas	1,000	1,000			1,000	
							Total.....	**4,240**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U07010106-CYII	**m3**	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
		Pozo Ø1400		1,900	1,900	0,100	0,361	
		Zuncho perimetral						
		Pozo de bombeo		2,820	2,820	0,100	0,795	
			-1	1,620	1,620	0,100	-0,262	
		Caja de válvulas		2,020	2,020	0,100	0,408	
			-1	0,820	0,820	0,100	-0,067	
							Total.....	**1,235**
U07010804-CYII	**m3**	**HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 eltos horiz.**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo	2	2,820	0,600	0,500	1,692	
			2	1,620	0,600	0,500	0,972	
		Caja de válvulas	2	2,020	0,600	0,500	1,212	
			2	0,820	0,600	0,500	0,492	
							Total.....	**4,368**
U07020010	**m2**	**Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
		Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo	4	2,820		0,500	5,640	
			4	1,800		0,500	3,600	
		Caja de válvulas	4	2,020		0,500	4,040	
			4	1,000		0,500	2,000	
							Total.....	**15,280**
U07030050	**kg**	**Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**						
		Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
		Armado 80kg/m3						
		Zuncho perimetral						
		Pozo bombeo		1,692		80,000	135,360	
				0,972		80,000	77,760	
		Caja de válvulas		1,212		80,000	96,960	
				0,492		80,000	39,360	
		Despuntes	0,1			464,000	46,400	

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
							Total.....	**395,840**

U01030010 **m3** **Arena silícea zanjas**

Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

Pozo bombeo	2,820	2,820	0,250	1,988	
Caja de válvula	2,020	2,020	0,250	1,020	
				Total.....	**3,008**

U08010010 **kg** **Acero S-275 JR en estructura soldada**

Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.

Soportacion externa a la EBAR	200,000			200,000	
				Total.....	**200,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 04.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

APARTADO 04.09.01 ACOMETIDA

PN-CYII-002 **m** **Canaliz. subterránea calzada 4x160 mm**

Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.

	CPM EBAR C.Poeta Miguel Hernández a punto de conexión a red.	1	10,000			10,000	
						Total.....	**10,000**

U10040020 **m** **Canaliz. subterránea calzada**

Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.

	CPM EBAR C.Poeta Miguel Hernández a punto de conexión a red.	1	10,000			10,000	
						Total.....	**10,000**

U10040060 **ud** **Arq. hormigón pref. 1x1x1 m**

Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.

	CPM EBAR C.Poeta Miguel Hernándezo a punto de conexión a red.	2				2,000	
						Total.....	**2,000**

U10031190 **m** **Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL**

Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.

	CPM EBAR C.Poeta Miguel Hernández a punto de conexión a red.	1	10,000			10,000	
						Total.....	**10,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U10031210	**m**	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x150 mm2 AL**						
		Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.						
		CPM EBAR C.Poeta Miguel Hernández a punto de conexión a red.	3	10,000			30,000	
							Total.....	**30,000**
PN-CYII-009	**ud**	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CPM3**						
		Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.						
		CPM EBAR C.Poeta Miguel Hernández	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
PN-CYII-011	**ud**	**Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00**						
		Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.						
		CPM EBAR C.Poeta Miguel Hernández	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

APARTADO 04.09.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES

PN-CYII-010 **ud** **Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CCM**

Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.

	CMM EBAR C.Poeta Miguel Hernández	1				1,000	
						Total.....	**1,000**

APARTADO 04.09.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN

U10040060 **ud** **Arq. hormigón pref. 1x1x1 m**

Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.

	EBAR C.Poeta Miguel Hernández a CPM	3				3,000	
						Total.....	**3,000**

PN-CYII-003 **m** **Canaliz. subterránea calzada 2xØ75 mm**

Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .

	EBAR C.Poeta Miguel Hernández a CPM	1	15,000			15,000	
						Total.....	**15,000**

U10040250 **m** **Canaliz. eléctrica PE-AD corrugado curvable diámetro ext. 40mm**

Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.

	A Bombeo	5	6,000			30,000	
						Total.....	**30,000**

U10040100 **m** **Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos rígido M 32**

Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.

	A Bombeo	5	6,000			30,000	
						Total.....	**30,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U10030470	**m**	**Cable RV 0,6/1 KV 1x6 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		a CPM	4	15,000			60,000	
							Total.....	**60,000**
U10030450	**m**	**Cable RV 0,6/1 KV 1x2,5 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		A bombas	10	6,000			60,000	
							Total.....	**60,000**
U10030230	**m**	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2**						
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
		Boyas	4	6,000			24,000	
							Total.....	**24,000**
		APARTADO 04.09.04 RED DE TIERRAS						
U10070220	**m**	**Cab. cobre des. 1x35 mm2 bajo tubo**						
		Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.						
			30				30,000	
							Total.....	**30,000**
U10070080	**ud**	**Conexión electrodo cables tierra**						
		Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**
U10070140	**ud**	**Soldadura aluminotérmica**						
		Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**
U10070150	**ud**	**Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu**						
		Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U10070130	**ud**	**Infor. resul. ejec. toma tierra**						
		Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.						
		EBAR C.Poeta Miguel Hernández	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U10070010	**ud**	**Toma de tierra normal con una pica**						
		Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.						
		Conexión CPM refuerzo del neutro.	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

APARTADO 04.09.05 LEGALIZACIÓN

U15060060	**ud**	**Legalización instalación de baja tensión**						
		Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.						
		EBAR C.Poeta Miguel Hernández	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 05 ACTUACIÓN N.º5 : CAMINO PERALEJO

SUBCAPÍTULO 05.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1				1,00	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U150202-CYII **m** **Sostenimiento de servicio**

Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO					
COLECTOR					
Abastecimiento	3	2,00		6,00	
Saneamiento	1	2,00		2,00	
Electricidad	2	2,00		4,00	
				Total.....	**12,000**

PN-CYII-012 **ud** **Protección y aseguramiento de poste de servicios.**

Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.

AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS					
Cam. Peralejo	2			2,00	
				Total.....	**2,000**

U150203-CYII **m** **Red de abastecimiento provisional**

Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.

Por paralelismo de tubo 100 FD					
Tramo de PN-21 a PN-23	1	99,00		99,00	
				Total.....	**99,000**

U02101020 **m** **Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø100 Clase 100**

Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR		5,000		5,000	
				Total.....	**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
		Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
		COLECTOR	1	208,000			208,000	
							Total.....	**208,000**

SUBCAPÍTULO 05.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR	0,9	207,470		0,250	46,681	
							Total.....	**46,681**
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		COLECTOR	0,1	207,470		0,250	5,187	
							Total.....	**5,187**
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		Tramo final en C.San Bartolomé	0,9	5,000	5,000	0,250	5,625	
							Total.....	**5,625**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		Tramo final en C.San Bartolomé	0,1	5,000	5,000	0,250	0,625	
							Total.....	**0,625**
U01010180	**m2**	**Levantado solado de acera y base de hormigón med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR	0,9	2,380			2,142	
							Total.....	**2,142**
U01010190	**m2**	**Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**						
		Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		COLECTOR	0,1	2,380			0,238	
							Total.....	**0,238**
U01010220	**m**	**Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
		Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
		COLECTOR		14,780			14,780	
							Total.....	**14,780**
U01010280	**m**	**Levantado y reposición de alambrada**						
		Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		Muro C.E.I.P San Bartolomé	1	4,000			4,000	
							Total.....	**4,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01010350	**m3**	**Demolición muro ladrillo compresor**						
		Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		Muro C.E.I.P San Bartolomé	1	4,000	0,500	2,000	4,000	
							Total.....	**4,000**
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
		Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
		COLECTOR		432,840		5,000	2.164,200	
							Total.....	**2.164,200**
U01010020	**m3**	**Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal**						
		Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.						
		COLECTOR						
		Jardín aparcamiento	1	35,000		0,300	10,500	
							Total.....	**10,500**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 05.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.**						
		Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR						
		Abastecimiento	3	2,000	1,100		6,600	
		Saneamiento	1	2,000	1,100		2,200	
		Electricidad	2	2,000	1,100		4,400	
							Total.....	**13,200**
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales**						
		Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.						
		Colector 1						
		Pozo 21 a Pozo 22		63,450			63,450	
		Pozo 22 a Pozo 23		58,890			58,890	
		Pozo 23 a Pozo 24		62,130			62,130	
		Pozo 24 a Pozo 25		68,640			68,640	
		Pozo 25 a P.43RB-6		9,500			9,500	
		POZOS						
		PN-21		2,500	2,500	1,520	9,500	
		PN-22		2,500	2,500	2,200	13,750	
		PN-23		2,500	2,500	1,730	10,813	
		PN-24		2,500	2,500	2,800	17,500	
		PN-25		2,500	2,500	1,570	9,813	
		A descontar						
		Excavación manual	-1				-13,200	
							Total.....	**310,786**
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor**						
		Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.						
		Igual medicion que Excav. con medios especiales	1				310,786	
							Total.....	**310,786**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01021030-CYII **m3** **Excavación a cielo abierto, med. mecán. en todo tipo de terreno**

Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.

Acceso prov. CEIP			152,000	5,000	0,300	228,000	
Explanada aparcamiento CEIP			720,000		0,300	216,000	
					Total.....	**444,000**

U01025030-CYII **m2** **Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**

Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

Colector						
Pozo 21 a Pozo 22			151,360			151,360	
Pozo 22 a Pozo 23			131,070			131,070	
Pozo 23 a Pozo 24			142,970			142,970	
Pozo 24 a Pozo 25			154,790			154,790	
Pozo 25 a P.43RB-6			22,260			22,260	
					Total.....	**602,450**

U01025010 **m2** **Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**

Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

Pozos					
PN-21	4	2,500	1,520	15,200	
PN-22	4	2,500	2,200	22,000	
PN-23	4	2,500	1,730	17,300	
PN-24	4	2,500	2,800	28,000	
PN-25	4	2,500	1,570	15,700	
				Total.....	**98,200**

U01030020 **m3** **Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**

Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

Seg. Med. Aux				
Colector				
Pozo 21 a Pozo 22	38,660			38,660
Pozo 22 a Pozo 23	25,770			25,770
Pozo 23 a Pozo 24	32,220			32,220
Pozo 24 a Pozo 25	32,220			32,220
Pozo 25 a P.43RB-6	5,360			5,360
			Total.....	**134,230**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01030050-CYII **m3** **Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

Seg. Med. Aux						
Colector 1						
Pozo 21 a Pozo 22		20,950			20,950	
Pozo 22 a Pozo 23		25,540			25,540	
Pozo 23 a Pozo 24		21,950			21,950	
Pozo 24 a Pozo 25		30,830			30,830	
Pozo 25 a P.43RB-6		3,480			3,480	
					Total.....	**102,750**

U01030340-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

Pozos						
Por cada pozo se descuenta el volumen aparente del pozo nuevo						
1		4,250		1,520	6,460	
2		4,250		2,200	9,350	
3		4,250		1,730	7,353	
4		4,250		2,800	11,900	
5		4,250		1,570	6,673	
					Total.....	**41,736**

U09068050 **m2** **Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**

Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.

COlector 1		208,320		3,960	824,947	
					Total.....	**824,947**

U0701020-CYII **m3** **HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20**

Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.

NIVELACIÓN DEL FONDO DE ZANJA						
COLECTOR	0,5	208,000	1,100	0,100	11,440	
					Total.....	**11,440**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 05.04 CONDUCCIONES

U02080030 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Colector 1				208,320			208,320
						Total.....	**208,320**

U02080010 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Acometida Pozo P.43RB-6		1		2,000			2,000
						Total.....	**2,000**

U01030350 **m** **Banda de señalización**

Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.

Colector 1				208,320			208,320
						Total.....	**208,320**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 05.05 OBRAS DE FÁBRICA

U05030150 **ud** **Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.**

Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.

Pozos						
PN-21		1			1,000	
PN-22		1			1,000	
PN-23		1			1,000	
PN-24		1			1,000	
PN-25		1			1,000	
					Total.....	**5,000**

U05070020 **ud** **Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**

Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

Pozos		5			5,000	
					Total.....	**5,000**

U05030170 **m** **En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.**

En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.

Pozos						
PN-24		1	0,350		0,350	
					Total.....	**0,350**

U050904-CYII **m2** **Sum. y coloc. losa granito en pozos**

Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.

Pozos						
PN-24			1,000		1,000	
					Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U07010104-CYII **m3** **HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.

Pozos						
21			1,850	1,850	0,100	0,342
22			1,850	1,850	0,100	0,342
23			1,850	1,850	0,100	0,342
24			1,850	1,850	0,100	0,342
25			1,850	1,850	0,100	0,342
					Total.....	**1,710**

U05050040_CYII **ud** **Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**

Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.

REGISTROS ABASTECIMIENTO	1	1,000	
REGISTROS SANEAMIENTO	1	1,000	
		Total.....	**2,000**

U05050020 **ud** **Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera**

Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.

ABASTECIMIENTO			
DP.43RB-101	1	1,00	
SANEAMIENTO			
Pozo P.43RB-6	1	1,00	
		Total.....	**2,000**

U050902-CYII **ud** **Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**

Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.

COLECTOR			
Conexión a Pozo P.43RB-6	1	1,000	
ACOMETIDAS			
P.43RB-6	1	1,000	
		Total.....	**2,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 05.06 REPOSICIONES

U09301020 **m2** **Limpieza y barrido de firme**

Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.

COLECTOR		207,470		0,200	41,494	
					Total.....	**41,494**

U09020030-CYII **m** **Bordillo prefabricado de hormigón C3, recto, de 17x28 cm**

Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

Seg. Anejo 13						
Colector 1	0,95	12,250			11,638	
					Total.....	**11,638**

U09020035-CYII **m** **Bordillo prefabricado de hormigón C3, curvo, de 17x28 cm**

Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

Seg. Anejo 13						
Colector 1	0,05	12,250			0,613	
					Total.....	**0,613**

U09020320 **m2** **Loseta hidráulica gris, 4 pastillas, de 20x20 cm**

Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.

Seg. Anejo 13						
Acerado		2,380			2,380	
					Total.....	**2,380**

U09080010 **m** **Cerramiento muro bloques hormigón y malla simple torsión**

Cerramiento de muro de 90 cm de altura formado por bloques huecos de hormigón blanco, de 40x20x20 cm, rellenos de HM-20 y malla de simple torsión galvanizada 50/16, de 50 mm de paso de malla y 2,7 mm de diámetro. Incluso cimentación de 40x40 cm de hormigón HM-20, y p.p. de postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm, postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente terminado.

Seg Anejo 13						
Colector 1		1,330			1,330	
					Total.....	**1,330**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U09035010 **m3** **Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**

Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.

Seg. Anejo 13						
Colector 1		207,470		0,200	41,494	
Acerado		2,380		0,200	0,476	
					Total.....	**41,970**

U09032040 **m2** **Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER**

Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.

Seg. Anejo 13						
Colector 1		432,840			432,840	
					Total.....	**432,840**

U09033050 **m2** **Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**

Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.

Colector 1		432,840			432,840	
					Total.....	**432,840**

U09037080-CYII **m²** **Geocompuesto de refuerzo asfáltico**

Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.

COLECTOR		207,470		0,200	41,494	
					Total.....	**41,494**

U09070030 **m2** **Cebreado y símbolos**

Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.

Seg. Anejo 13						
Colector 1		6,340			6,340	
					Total.....	**6,340**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 05.07 OBRAS VARIAS

U01022140-CYII **m2** **Rehabilitación de caminos**

Rehabilitación de camino agrícola o pista forestal mediante el extendido y compactación de los productos procedentes de la excavación de la zanja, una vez machacados y molidos, incluso adecuación previa de la superficie, limpieza, perfilado y preparación de la superficie de asiento, en capas de hasta 20 cm de espesor, medido sobre perfil. Incluye el transporte del material a una distancia máxima de 20 km desde la zona de procesamiento.

Acceso prov. CEIP		152,000	5,000	760,000	
Explanada aparcamiento CEIP		720,000		720,000	
				Total.....	**1.480,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 06 ACTUACIÓN N.º6 : CALLE DE SAN BARTOLOMÉ

SUBCAPÍTULO 06.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	1				1,000	
						Total.....		**1,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1				1,00	
						Total.....		**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U150202-CYII **m** **Sostenimiento de servicio**

Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO					
COLECTOR					
Abastecimiento	2	2,00		4,00	
Electricidad	1	2,00		2,00	
				Total.....	**6,000**

PN-CYII-012 **ud** **Protección y aseguramiento de poste de servicios.**

Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.

AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS					
C. San Bartolomé	5			5,00	
				Total.....	**5,000**

U150203-CYII **m** **Red de abastecimiento provisional**

Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.

Por paralelismo de tubo 80 FD					
Tramo de PN-26 a PN-31	1	163,00		163,00	
				Total.....	**163,000**

U02101010 **m** **Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100**

Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR	1	45,000		45,000	
				Total.....	**45,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
		Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
		COLECTOR	1	163,000			163,000	
							Total.....	**163,000**
U02180650-CYII	**m**	**Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D**						
		Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.						
		SANEAMIENTO						
		SCR.43RB-2 a P.43RB-62	1	104,600			104,600	
							Total.....	**104,600**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 06.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES						
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR	0,9	206,660		0,250	46,499	
						Total.....		**46,499**
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 10% levantado con compresor	0,1	206,660		0,250	5,167	
						Total.....		**5,167**
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
		Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
		Seg. Anejo 13						
		Colector 2		779,880		5,000	3.899,400	
						Total.....		**3.899,400**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 06.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.**						
		Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR						
		Abastecimiento	2	2,000	1,100		4,400	
		Electricidad	1	2,000	1,100		2,200	
							Total.....	**6,600**
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales**						
		Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		Pozo 26 a Pozo 27		39,500			39,500	
		Pozo 27 a Pozo 28		23,950			23,950	
		Pozo 28 a Pozo 29		71,350			71,350	
		Pozo 29 a Pozo 30		25,070			25,070	
		Pozo 30 a Pozo 31		102,740			102,740	
		POZOS						
		PN-26		2,500	2,500	1,640	10,250	
		PM-27		2,500	2,500	1,300	8,125	
		PN-28		2,500	2,500	1,370	8,563	
		PN-29		2,500	2,500	1,670	10,438	
		PN-30		2,500	2,500	1,300	8,125	
		PN-31		2,500	2,500	1,900	11,875	
		A descontar						
		Exc. Manual	-1				-6,600	
							Total.....	**313,386**
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor**						
		Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.						
		U01022060-CYII					313,386	
							Total.....	**313,386**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
		Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
		POZOS						
		PN-26	4	2,500		1,640	16,400	
		PM-27	4	2,500		1,300	13,000	
		PN-28	4	2,500		1,370	13,700	
		PN-29	4	2,500		1,670	16,700	
		PN-30	4	2,500		1,300	13,000	
		PN-31	4	2,500		1,900	19,000	
							Total.....	**91,800**
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
		Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		Pozo 26 a Pozo 27		95,820			95,820	
		Pozo 27 a Pozo 28		55,540			55,540	
		Pozo 28 a Pozo 29		159,730			159,730	
		Pozo 29 a Pozo 30		57,580			57,580	
		Pozo 30 a Pozo 31		233,790			233,790	
							Total.....	**602,460**
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas**						
		Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
		COLECTOR		163,100		1,100	179,410	
							Total.....	**179,410**
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
		Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
		Seg. Med. Aux.						
		Colector 2						
		Pozo 26 a Pozo 27		25,770			25,770	
		Pozo 27 a Pozo 28		12,890			12,890	
		Pozo 28 a Pozo 29		32,220			32,220	
		Pozo 29 a Pozo 30		12,890			12,890	
		Pozo 30 a Pozo 31		50,460			50,460	
							Total.....	**134,230**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01030050-CYII **m3** **Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

Seg. Med. Aux.					
Colector 2					
Pozo 26 a Pozo 27		8,320		8,320	
Pozo 27 a Pozo 28		12,640		12,640	
Pozo 28 a Pozo 29		29,850		29,850	
Pozo 29 a Pozo 30		10,060		10,060	
Pozo 30 a Pozo 31		41,900		41,900	
				Total.....	**102,770**

U01030340-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

POZOS					
Por cada pozo se descuenta el volumen aparente del pozo nuevo					
PN-26		4,250	1,640	6,970	
PM-27		4,250	1,300	5,525	
PN-28		4,250	1,370	5,823	
PN-29		4,250	1,670	7,098	
PN-30		4,250	1,300	5,525	
PN-31		4,250	1,900	8,075	
				Total.....	**39,016**

U09068050 **m2** **Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**

Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.

COlector 2		163,094	0,960	156,570	
				Total.....	**156,570**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 06.04 CONDUCCIONES						
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		COLECTOR		163,094			163,094	
							Total.....	**163,094**
U01030350	**m**	**Banda de señalización**						
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
		Colector 2		163,094			163,094	
							Total.....	**163,094**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 06.05 OBRAS DE FÁBRICA

U05030150 **ud** **Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.**

Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.

POZOS						
PN-26	1				1,000	
PM-27	1				1,000	
PN-28	1				1,000	
PN-29	1				1,000	
PN-30	1				1,000	
PN-31	1				1,000	
				Total.....		**6,000**

U05070020 **ud** **Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**

Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

Pozos	6				6,000	
				Total.....		**6,000**

U07010106-CYII **m3** **HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza**

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.

POZOS					
PN-26	1,850	1,850	0,100	0,342	
PM-27	1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-28	1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-29	1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-30	1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-31	1,850	1,850	0,100	0,342	
			Total.....		**2,052**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U05090240	**ud**	**Pate polipropileno con alma de acero**						
		Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
		POZOS						
		PN-26	9				9,000	
		PM-27	9				9,000	
		PN-28	9				9,000	
		PN-29	9				9,000	
		PN-30	9				9,000	
		PN-31	9				9,000	
							Total.....	**54,000**
U05050040_CYII	**ud**	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**						
		Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.						
		ABASTECIMIENTO						
		DE.43RB-95	1				1,000	
		VA.43RB-91	1				1,000	
		SANEAMIENTO						
		P.43RB-72	1				1,000	
							Total.....	**3,000**
U05050020	**ud**	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera**						
		Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.						
		ABASTECIMIENTO						
		DE.43RB-95	1				1,00	
		VA.43RB-91	1				1,00	
		SANEAMEINTO						
		P.43RB-72	1				1,00	
							Total.....	**3,000**
U050902-CYII	**ud**	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
		Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
		COLECTOR CONEXIÓN	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U08020140 **m2** **Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1/2 pie de esp.**

Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Ampliación arqueta de rotura SCR.43RB-2		5				5,000	
						Total.....	**5,000**

U08030110 **m2** **Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**

Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.

Ampliación arqueta de rotura SCR.43RB-2		5				5,00	
						Total.....	**5,000**

U08030140 **m2** **Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**

Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.

Ampliación arqueta de rotura SCR.43RB-2		5				5,00	
						Total.....	**5,000**

U07020010 **m2** **Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**

Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.

Ampliación arqueta de rotura SCR.43RB-2		5				5,000	
						Total.....	**5,000**

U07010728-CYII **m3** **HA-25/B/20/XC2,XC3 en elementos verticales**

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.

Ampliación arqueta de rotura SCR.43RB-2		2				2,000	
						Total.....	**2,000**

U07050140 **m2** **Mortero aditivado flexible para impermeabiliz. (agua potable)**

Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.

Ampliación arqueta de rotura SCR.43RB-2		5				5,000	
						Total.....	**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U08020300	**m2**	**Fábrica bloques hueco hormigón estriado visto 40x20x20 cm**						
		Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, color blanco, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.						
		Ampliación arqueta de rotura SCR.43RB-2	5				5,000	
							Total.....	**5,000**
U08020060	**m2**	**Forjado placa alveolada c=25;HA-35/P/20**						
		Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.						
		Ampliación arqueta de rotura SCR.43RB-2	5				5,000	
							Total.....	**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 06.06 REPOSICIONES						
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme**						
		Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
		COLECTOR		779,880			779,880	
							Total.....	**779,880**
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
		COLECTOR		206,660		0,200	41,332	
		Colector 1 H<1m						
		Pozo 26 a Pozo 27		44,000		0,100	4,400	
		Pozo 27 a Pozo 28		22,000		0,100	2,200	
		Pozo 28 a Pozo 29		55,000		0,100	5,500	
		Pozo 29 a Pozo 30		22,000		0,100	2,200	
		Pozo 30 a Pozo 31		36,400		0,100	3,640	
							Total.....	**59,272**
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER**						
		Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		COLECTOR		779,880			779,880	
							Total.....	**779,880**
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
		COLECTOR		779,880			779,880	
							Total.....	**779,880**
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico**						
		Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.						
		COLECTOR		206,660			206,660	
							Total.....	**206,660**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**
U09012040	**m3**	**Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**						
		Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.						
		COLECTOR	0,9	206,660		0,200	37,199	
							Total.....	**37,199**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 07 ACTUACIÓN N.º7 : CALLE DE LA VIÑA

SUBCAPÍTULO 07.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1			1,00	
						Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U150202-CYII **m** **Sostenimiento de servicio**

Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO					
COLECTOR					
Abastecimiento	5	2,00		10,00	
Electricidad	2	2,00		4,00	
				Total.....	**14,000**

PN-CYII-012 **ud** **Protección y aseguramiento de poste de servicios.**

Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.

AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS					
C. La Viña	1			1,00	
				Total.....	**1,000**

U150203-CYII **m** **Red de abastecimiento provisional**

Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.

Por paralelismo de tubo 80 FD					
Tramo de cruce P.K. 0+050 a P53AB-25	1	58,00		58,00	
				Total.....	**58,000**

U02101010 **m** **Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100**

Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR	1	45,000		45,000	
Tramo de cruce P.K. 0+050 a P53AB-25	1	58,000		58,000	
				Total.....	**103,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
		Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
		COLECTOR	1	108,000			108,000	
							Total.....	**108,000**

SUBCAPÍTULO 07.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR	0,9	134,590		0,250	30,283	
							Total.....	**30,283**
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		COLECTOR	0,1	134,590		0,250	3,365	
							Total.....	**3,365**
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		Tramo final en C.de la Viña	0,9	5,000	5,000	0,250	5,625	
							Total.....	**5,625**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		Se considera levantado de 20 cm de base granular + 5 cm de firme						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		Tramo final en C.de la Viña	0,1	5,000	5,000	0,250	0,625	
							Total.....	**0,625**
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
		Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
		COLECTOR		607,800		5,000	3.039,000	
							Total.....	**3.039,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 07.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.**						
		Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR						
		Abastecimiento	5	2,000	1,100		11,000	
		Electricidad	2	2,000	1,100		4,400	
							Total.....	**15,400**
U01021030-CYII	**m3**	**Excavación a cielo abierto, med. mecán. en todo tipo de terreno**						
		Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.						
		Pozo 35 a Pozo P.53AB-25		17,800			17,800	
							Total.....	**17,800**
U01023020-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**						
		Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.						
		POZOS						
		Nota: se considera 90% escavación por medios mecánicos						
		P.53AB-25	0,9	2,500	2,500	2,500	14,063	
							Total.....	**14,063**
U01023120-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno**						
		Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
		POZOS						
		Nota: se considera 10% escavación por medios manuales						
		P.53AB-25	0,1	2,500	2,500	2,500	1,563	
							Total.....	**1,563**
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales**						
		Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		Pozo 32 a Pozo 33		29,830			29,830	
		Pozo 33 a Pozo 34		111,950			111,950	
		Pozo 34 a Pozo 35		66,010			66,010	
		POZOS						
		PN-32		2,500	2,500	1,600	10,000	
		PN-33		2,500	2,500	2,200	13,750	
		PN-34		2,500	2,500	3,000	18,750	
		PN-35		2,500	2,500	2,500	15,625	

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		A descontar						
		Exc. Manual	-1				-15,400	
							Total.....	**250,515**

U01022060-CYII m3 Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor

Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.

		EXC. MEDIOS ESPECIALES					250,515	
							Total.....	**250,515**

U01030020 m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería

Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

		Colector 1						
		Pozo 32 a Pozo 33		12,890			12,890	
		Pozo 33 a Pozo 34		32,220			32,220	
		Pozo 34 a Pozo 35		19,330			19,330	
		Pozo 35 a Pozo 36		5,530			5,530	
							Total.....	**69,970**

U01025030-CYII m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m

Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

		Colector 1						
		Pozo 32 a Pozo 33		66,230			66,230	
		Pozo 33 a Pozo 34		233,550			233,550	
		Pozo 34 a Pozo 35		138,010			138,010	
		Pozo 35 a Pozo 36		37,520			37,520	
							Total.....	**475,310**

U01025010 m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas

Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

		POZOS						
		PN-32	4	2,500	1,600		16,000	
		PN-33	4	2,500	2,200		22,000	
		PN-34	4	2,500	3,000		30,000	
		PN-35	4	2,500	2,500		25,000	
		P.53AB-25	4	2,500	2,500		25,000	
							Total.....	**118,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01030050-CYII **m3** **Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

Seg. Med. Aux.						
Colector 1						
Pozo 32 a Pozo 33		17,610			17,610	
Pozo 33 a Pozo 34		77,540			77,540	
Pozo 34 a Pozo 35		40,260			40,260	
Pozo 35 a Pozo 36		11,100			11,100	
				Total.....		**146,510**

U01030340-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

POZOS						
Por cada pozo se descuenta el volumen aparente del pozo nuevo						
PN-32		4,250		1,600	6,800	
PN-33		4,250		2,200	9,350	
PN-34		4,250		3,000	12,750	
PN-35		4,250		2,500	10,625	
P.53AB-25		4,250		2,500	10,625	
				Total.....		**50,150**

U09068050 **m2** **Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**

Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.

Colector 1		108,589		3,960	430,012	
				Total.....		**430,012**

U0701020-CYII **m3** **HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20**

Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.

NIVELACIÓN DEL FONDO DE ZANJA						
COLECTOR	0,5	108,600	1,100	0,100	5,973	
				Total.....		**5,973**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 07.04 CONDUCCIONES						
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		COLECTOR		108,589			108,589	
							Total.....	**108,589**
U02080020 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		ACOMETIDAS						
		P.43RB-6	2				2,000	
							Total.....	**2,000**
U02080010 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		Acometida Imbornal						
		P.43RB-6	1	2,000			2,000	
							Total.....	**2,000**
U01030350	**m**	**Banda de señalización**						
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
		Colector 1		108,589			108,589	
		Cinta señalizadora						
		Colector 1						
		Colector 1						
		Colector 1						
		Colector 1						
		Colector 1		108,589			108,589	
							Total.....	**108,589**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 07.05 OBRAS DE FÁBRICA

U05030150 **ud** **Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.**

Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.

POZOS						
PN-32		1			1,000	
PN-33		1			1,000	
PN-34		1			1,000	
PN-35		1			1,000	
					Total.....	**4,000**

U05030170 **m** **En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.**

En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.

Pozo 34		0,82			0,820	
Pozo 35		0,34			0,340	
					Total.....	**1,160**

U05070020 **ud** **Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**

Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

Pozos		4			4,000	
					Total.....	**4,000**

U07010106-CYII **m3** **HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza**

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.

POZOS						
PN-32		1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-33		1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-34		1,850	1,850	0,100	0,342	
PN-35		1,850	1,850	0,100	0,342	
					Total.....	**1,368**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U05090240	**ud**	**Pate polipropileno con alma de acero**						
		Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
		POZOS	9				9,000	
		PN-32	9				9,000	
		PN-33	9				9,000	
		PN-34	9				9,000	
		PN-35	9				9,000	
							Total.....	**45,000**
U05050040_CYII	**ud**	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**						
		Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.						
		ABASTECIMIENTO						
		VA.53AB-141	1				1,000	
		DE.53AB-263	1				1,000	
		SANEAMIENTO						
		P.53AB-25						
							Total.....	**2,000**
U05050020	**ud**	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera**						
		Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.						
		ABASTECIMIENTO						
		VA.53AB-141	1				1,00	
		DE.53AB-263	1				1,00	
		SANEAMIENTO						
		P.53AB-25						
							Total.....	**2,000**
U050902-CYII	**ud**	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
		Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
		COLECTOR						
		Conexión a Pozo P.53AB-25	1				1,000	
		ACOMETIDAS						
		P.53AB-25	2				2,000	
							Total.....	**3,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 07.06 REPOSICIONES						
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme**						
		Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
		COLECTOR		134,594			134,594	
							Total.....	**134,594**
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
		Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
		COLECTOR		134,594		0,200	26,919	
							Total.....	**26,919**
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER**						
		Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
		Seg. Anejo 13						
		COlector 1		607,800			607,800	
							Total.....	**607,800**
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
		Seg. Anejo 13						
		Colector 1		607,800			607,800	
							Total.....	**607,800**
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 08 ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO 11

SUBCAPÍTULO 08.01 Campaña de medición de ruido realizada con material certificado i/ estrategia de muestreo, análisis y tratamiento de datos, obtención de resultados, informe y representaciones gráficas, completamente terminado.

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	10				10,000	
							Total.....	**10,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1				1,00	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio**						
		Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR C. FRAGUA						
		Abastecimiento	5	2,00			10,00	
		Electricidad	2	5,00			10,00	
		Saneamiento	1	3,00			3,00	
		Telefonía	1	2,00			2,00	
		COLECTOR PLUVIALES						
		Abastecimiento	2	2,00			4,00	
		Electricidad	2	5,00			10,00	
		Saneamiento						
		Telefonía	1	2,00			2,00	
		COLECTOR C. APOLO 11						
		Abastecimiento	5	2,00			10,00	
		Electricidad	1	2,00			2,00	
		Telefonía	1	2,00			2,00	
						Total.....		**55,000**
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.**						
		Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.						
		AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS						
		C. Apolo 11	1				1,00	
						Total.....		**1,000**
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional**						
		Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.						
		Por paralelismo de tubo 80 FD						
		Tramo de P.53AB-48 a PN-52	1	233,00			233,00	
						Total.....		**233,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U02101010 **m** **Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100**

Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR						
Afección cruce entorno PN-38	1	30,000			30,000	
Afección cruce entorno PN-47	1	30,000			30,000	
Afección cruce entorno P.k. 0+215	1	20,000			20,000	
				Total.....		**80,000**

U01027-CYII **m** **By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**

Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.

COLECTOR						
Tramo de P.53AB-48 a PN-52	1	233,000			233,000	
				Total.....		**233,000**

U02180650-CYII **m** **Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D**

Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.

COLECTOR CALLE DE LA FRAGUA Y CALLE APOLO 11						
Tramo de P.53AB-48 a PN-52	1	233,000			233,000	
				Total.....		**233,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 08.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES						
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		SUPERFICIE ADOQUINADA						
		Se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de mortero						
		+ 8 cm de adoquín en calles adoquinadas y zona aparcamiento						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR. C/Fragua	0,9	141,624		0,330	42,062	
		SUPERFICIE ASFALTADA						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		C/ de los Caños	0,9	38,000		0,250	8,550	
		C/ Fragua y C/ Apolo 11	0,9	295,000		0,250	66,375	
							Total.....	**116,987**
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		SUPERFICIE ADOQUINADA						
		Se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de mortero						
		+ 8 cm de adoquín en calles adoquinadas y zona aparcamiento						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		COLECTOR. C/Fragua	0,1	141,624		0,330	4,674	
		SUPERFICIE ASFALTADA						
		Nota: se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		C/ de los Caños	0,1	38,000		0,250	0,950	
		C/ Fragua y C/ Apolo 11	0,1	295,000		0,250	7,375	
							Total.....	**12,999**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01010180 **m2** **Levantado solado de acera y base de hormigón med. mecán.**

Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.

		C/ Fragua		21,370			21,370	
		C/ Apolo11		2,930			2,930	
							Total.....	**24,300**

U01010002-CYII **ud** **Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existentes**

Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.

		P.53AB-13	1				1,000	
		P.53AB-12	1				1,000	
		P.53AB-11	1				1,000	
		P.53AB-10	1				1,000	
							Total.....	**4,000**

U01010003-CYII **ud** **Demolición de imbornal**

Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.

		C/ de los Caños	1				1,000	
		C/ Fragua	5				5,000	
		C/ Apolo 11	2				2,000	
							Total.....	**8,000**

U01010001-CYII **m** **Demolición de colector de saneamiento enterrado**

Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.

		C/ Apolo 11		53,730			53,730	
							Total.....	**53,730**

U01010220 **m** **Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**

Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.

		C/ Apolo11		4,690			4,690	
		C/ Fragua. Bordillo Olivo		15,000			15,000	
							Total.....	**19,690**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
		Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
		C/ Fragua y C/ Apolo 11		1.002,680		5,000	5.013,400	
							Total.....	**5.013,400**
U01010004-CYII	**ud**	**Protección de árbol**						
		Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.						
		C/ Fragua. Olivo.	1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 08.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.**						
		Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR C. FRAGUA						
		Abastecimiento	5	2,000	1,100		11,000	
		Electricidad	2	5,000	1,100		11,000	
		Saneamiento	1	3,000	1,100		3,300	
		Telefonía	1	2,000	1,100		2,200	
		COLECTOR PLUVIALES						
		Abastecimiento	2	2,000	1,100		4,400	
		Electricidad	2	5,000	1,100		11,000	
		Telefonía	1	2,000	1,100		2,200	
		COLECTOR C. APOLO 11						
		Abastecimiento	5	2,000	1,100		11,000	
		Electricidad	1	2,000	1,100		2,200	
		Telefonía	1	2,000	1,100		2,200	
		EXCAVACIÓN BAJO COLECTOR EXISTENTE						
		PN-41		1,000	1,000	2,000	2,000	
		PN-44		1,000	1,000	2,000	2,000	
		PN-45		1,000	1,000	2,000	2,000	
							Total.....	**66,500**
U01022030-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno**						
		Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.						
		ZANJA COLECTOR C.APOLO 11 EXISTENTE.						
		De P.54AB-30 a P.53AB-31						
		PN-49 a PN-50				29,620	29,620	
		PN-50 a PN-51				52,210	52,210	
		PN-51a PN-52				25,930	25,930	
		Acometidas						
		PN-41		7,000	1,100	2,650	20,405	
		PN-44		6,000	1,100	2,080	13,728	
		PN-45		8,000	1,100	1,780	15,664	
		CAJEO REJILLA		8,500	1,000	1,500	12,750	
		A descontar exc. bajo colector	-3			3,300	-9,900	
							Total.....	**160,407**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01023020-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**						
		Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.						
		ACOMETIDAS ARQUETAS						
		Nota: se considera 90% escavación por medios mecánicos						
		PN-41	4	1,000	1,000	2,650	9,540	
		PN-44	3	1,000	1,000	2,080	5,616	
		PN-45	3	1,000	1,000	1,780	4,806	
							Total.....	**19,962**
U01023120-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno**						
		Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
		ACOMETIDAS ARQUETAS						
		Nota: se considera 10% escavación por medios manuales						
		PN-41	4	1,000	1,000	2,650	1,060	
		PN-44	3	1,000	1,000	2,080	0,624	
		PN-45	3	1,000	1,000	1,780	0,534	
							Total.....	**2,218**
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor**						
		Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.						
		SOBREANCHOS ZANJA COLECTOR C.APOLO 11 EXISTENTE.						
		De P.54AB-30 a P.53AB-31						
		PN-49 a PN-50				6,580	6,580	
		PN-50 a PN-51				11,600	11,600	
		PN-51a PN-52				5,760	5,760	
		EXC. MEDIOS ESPECIALES					1.019,759	
							Total.....	**1.043,699**
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales**						
		Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.						
		NUEVO COLECTOR C/FRAGUA						
		P.53AB-48 a PN-39		149,600			149,600	
		PN-39 a PN-42		75,100			75,100	
		PN-42 a PN-45		101,300			101,300	
		PN-45 a PN-46		30,100			30,100	
		PN-46 a PN-47		33,300			33,300	
		PN-47 a PN-48		87,600			87,600	
		PN-48 a PN-49		65,500			65,500	
		SOBREEXCAVACIÓN COLECTOR						

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		EXISTENTE C/APOLO 11						
		PN-49 a PN-50		13,770			13,770	
		PN-50 a PN-51		11,920			11,920	
		PN-51 a PN-52		1,440			1,440	
		COLECTOR PLUVIALES						
		Rejilla a P-53		31,500			31,500	
		PN-53 a PN-54		59,300			59,300	
		PN-54 a P.53AB-13		24,200			24,200	
		POZOS						
		C/ Fragua						
		PN-36		2,500	2,500	3,530	22,063	
		PN-37		2,500	2,500	3,740	23,375	
		PN-38		2,500	2,500	4,000	25,000	
		PN-39		2,500	2,500	3,740	23,375	
		PN-40		2,500	2,500	3,990	24,938	
		PN-41		2,500	2,500	3,920	24,500	
		PN-42		2,500	2,500	3,750	23,438	
		PN-43		2,500	2,500	3,750	23,438	
		PN-44		2,500	2,500	3,600	22,500	
		PN-45		2,500	2,500	3,160	19,750	
		PN-46		2,500	2,500	3,050	19,063	
		C/ Apolo 11						
		PN-47		2,500	2,500	3,520	22,000	
		PN-48		2,500	2,500	2,930	18,313	
		PN-49 (P53AB-30)		2,500	2,500	2,180	13,625	
		PN-50 (P53AB-29)		2,500	2,500	2,200	13,750	
		PN-51 (P53AB-28)		2,500	2,500	3,620	22,625	
		PN-52 (P53AB-31)		2,500	2,500	3,940	24,625	
		Colector Pluviales						
		PN-53		2,500	2,500	2,630	16,438	
		PN-54		2,500	2,500	3,010	18,813	
		A descontar Exc. medios manuales	-1				-66,500	
							Total.....	**1.019,759**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
		Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
		POZOS						
		C/ Fragua						
		PN-36	4	2,500		3,430	34,300	
		PN-37	4	2,500		3,640	36,400	
		PN-38	4	2,500		3,900	39,000	
		PN-39	4	2,500		3,740	37,400	
		PN-40	4	2,500		3,890	38,900	
		PN-41	4	2,500		3,820	38,200	
		PN-42	4	2,500		3,650	36,500	
		PN-43	4	2,500		3,650	36,500	
		PN-44	4	2,500		3,500	35,000	
		PN-45	4	2,500		3,060	30,600	
		PN-46	4	2,500		2,950	29,500	
		C/ Apolo 11						
		PN-47	4	2,500		3,320	33,200	
		PN-48	4	2,500		2,730	27,300	
		PN-49 (P53AB-30)	4	2,500		1,980	19,800	
		PN-50 (P53AB-29)	4	2,500		2,000	20,000	
		PN-51 (P53AB-28)	4	2,500		3,420	34,200	
		PN-52 (P53AB-31)	4	2,500		3,740	37,400	
		ACOMETIDAS C/ La Fragua						
		PN-41	2	7,000		2,650	37,100	
		PN-44	2	6,000		2,080	24,960	
		PN-45	2	8,000		1,780	28,480	
		ACOMETIDAS ARQUETAS						
		PN-41	4	4,000	1,000	2,650	42,400	
		PN-44	3	4,000	1,000	2,080	24,960	
		PN-45	3	4,000	1,000	1,780	21,360	
		POZOS COLECTOR PLUVIALES						
		PN-53	4	2,500		2,630	26,300	
		PN-54	4	2,500		3,010	30,100	
						Total.....		**799,860**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U01025030-CYII **m2** **Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**

Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

COLECTOR C/ FRAGUA						
P.53AB-48 a PN-39		273,450			273,450	
PN-42 a PN-45		192,340			192,340	
PN-45 a PN-46		57,050			57,050	
PN-46 a PN-47		62,880			62,880	
COLECTOR C/ APOLO 11						
PN-47 a PN-48		159,950			159,950	
PN-48 a PN-49		124,380			124,380	
PN-49 a PN-50		68,320			68,320	
PN-50 a PN-51		94,960			94,960	
COLECTOR PLUVIALES						
Rejilla a PN-53		84,840			84,840	
PN-53 a PN-54		105,250			105,250	
PN-54 a P.53AB-13		56,040			56,040	
					Total.....	**1.279,460**

U01025030-CYII-1 **m2** **Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**

Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

COLECTOR C/ FRAGUA						
PN-39 a PN-42		135,260			135,260	
COLECTOR C/ APOLO 11						
PN-51 a PN-52		87,370			87,370	
					Total.....	**222,630**

U01040040 **m2** **Refino nivelación fondo zanjas**

Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.

COLECTOR C/ FRAGUA		121,350	1,100		133,485	
COLECTOR C/ APOLO 11		111,560	1,100		122,716	
COLECTOR PLUVIALES		51,350	1,100		56,485	
					Total.....	**312,686**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
		Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
		COLECTOR C/ FRAGUA						
		P.53AB-48 a PN-39		38,200			38,200	
		PN-39 a PN-42		15,300			15,300	
		PN-42 a PN-45		22,900			22,900	
		PN-45 a PN-46		7,600			7,600	
		PN-46 a PN-47		8,700			8,700	
		COLECTOR C/ APOLO 11						
		PN-47 a PN-48		23,000			23,000	
		PN-48 a PN-49		24,100			24,100	
		PN-49 a PN-50		16,100			16,100	
		PN-50 a PN- 51		16,100			16,100	
		PN-51 a PN-52		10,400			10,400	
		COLECTOR PLUVIALES						
		Rejilla a PN-53		12,900			12,900	
		PN-53 a PN-54		12,900			12,900	
		PN-54 a P.53AB-13		7,300			7,300	
		ACOMETIDAS						
		PN-41		7,000	0,950	0,550	3,658	
		PN-44		6,000	0,950	0,550	3,135	
		PN-45		8,000	0,950	0,550	4,180	
							Total.....	**226,473**
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**						
		Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
		COLECTOR C/ FRAGUA						
		P.53AB-48 a PN-39		101,600			101,600	
		PN-39 a PN-42		55,090			55,090	
		PN-42 a PN-45		72,500			72,500	
		PN-45 a PN-46		20,500			20,500	
		PN-46 a PN-47		22,400			22,400	
		COLECTOR C/ APOLO 11						
		PN-47 a PN-48		55,600			55,600	
		PN-48 a PN-49		33,600			33,600	
		PN-49 a PN-50		16,700			16,700	
		PN-50 a PN- 51		39,200			39,200	
		PN-51 a PN-52		35,800			35,800	
		COLECTOR PLUVIALES						

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		Rejilla a PN-53		16,100			16,100	
		PN-53 a PN-54		43,900			43,900	
		PN-54 a P.53AB-13		15,400			15,400	
		ACOMETIDAS						
		PN-41		7,000	1,100	2,100	16,170	
		PN-44		6,000	1,100	1,530	10,098	
		PN-45		8,000	1,100	1,230	10,824	
							Total.....	**565,482**

U01030340-CYII **m3** **Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

		POZOS				
		Por cada pozo se descuenta el volumen aparente del pozo nuevo				
		C/ Fragua				
		PN-36		4,250	3,530	15,003
		PN-37		4,250	3,740	15,895
		PN-38		4,250	4,000	17,000
		PN-39		4,250	3,740	15,895
		PN-40		4,250	3,990	16,958
		PN-41		4,250	3,920	16,660
		PN-42		4,250	3,750	15,938
		PN-43		4,250	3,750	15,938
		PN-44		4,250	3,600	15,300
		PN-45		4,250	3,160	13,430
		PN-46		4,250	3,050	12,963
		C/ Apolo 11				
		PN-47		4,250	3,520	14,960
		PN-48		4,250	2,930	12,453
		PN-49 (P53AB-30)		4,250	2,180	9,265
		PN-50 (P53AB-29)		4,250	2,200	9,350
		PN-51 (P53AB-28)		4,250	3,620	15,385
		PN-52 (P53AB-31)		4,250	3,940	16,745
		ACOMETIDAS C/ La Fragua				
		PN-41	4	1,000	1,000	2,650	10,600	
		PN-44	3	1,000	1,000	2,080	6,240	
		PN-45	3	1,000	1,000	1,780	5,340	
		A descontar arquetas	-4	0,800	0,800	2,650	-6,784	
			-3	0,800	0,800	2,080	-3,994	
			-3	0,800	0,800	1,780	-3,418	
		POZOS COLECTOR PLUVIALES						

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		PN-53			4,250	2,630	11,178	
		PN-54			4,250	3,010	12,793	
							Total.....	**281,093**

U09068050 **m2** **Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**

Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.

Colector 1 Ø400	51,335	3,960	203,287	
Colector 1 Ø500	121,348	4,360	529,077	
COlector 1 Ø630	111,559	4,790	534,368	
COlector Pluviales	51,335	3,960	203,287	
Acometidas				
Pozo 6	7,000	3,100	21,700	
Pozo 9	6,000	3,100	18,600	
Pozo 10	8,000	3,100	24,800	
			Total.....	**1.535,119**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 08.04 CONDUCCIONES

U02080040 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 500, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR C/ APOLO 11		1	111,560			111,560	
						Total.....	**111,560**

U02080030 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

COLECTOR PLUVIALES			51,335			51,335	
COLECTOR C/ FRAGUA			121,350			121,350	
						Total.....	**172,685**

U02080020 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Acometidas Saneamiento		18	4,000			72,000	
Reposición colector existente		1	20,000			20,000	
						Total.....	**92,000**

U02080010 -CYII **m** **Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**

Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Acometidas imbornales		7	3,000			21,000	
						Total.....	**21,000**

U01030350 **m** **Banda de señalización**

Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.

COLECTOR			232,907			232,907	
PLUVIALES			51,335			51,335	
						Total.....	**284,242**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 08.05 OBRAS DE FÁBRICA

U050904-CYII **m2** **Sum. y coloc. losa granito en pozos**

Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.

POZOS C/ FRAGUA								
PN-36				0,960			0,960	
PN-37				0,960			0,960	
PN-38				0,960			0,960	
						Total.....		**2,880**

U05030150 **ud** **Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.**

Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.

COLECTOR C/ FRAGUA								
P53AB-30		1					1,000	
P53AB-29		1					1,000	
PN-36		1					1,000	
PN-37		1					1,000	
PN-38		1					1,000	
PN-39		1					1,000	
PN-40		1					1,000	
PN-41		1					1,000	
PN-42		1					1,000	
PN-43		1					1,000	
PN-44		1					1,000	
PN-45		1					1,000	
PN-46		1					1,000	
C/ Apolo 11								
PN-47		1					1,000	
PN-48		1					1,000	
PN-49 (P53AB-30)		1					1,000	
PN-50 (P53AB-29)		1					1,000	
PN-51 (P53AB-28)		1					1,000	
PN-52 (P53AB-31)		1					1,000	
POZOS COLECTOR PLUVIALES								
PN-53		1					1,000	
PN-54		1					1,000	
						Total.....		**21,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U05030170	**m**	**En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.**						
		En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.						
		COLECTOR C/ FRAGUA						
		P53AB-30						
		P53AB-29						
		PN-36	1			1,428	1,428	
		PN-37	1			1,637	1,637	
		PN-38	1			1,900	1,900	
		PN-39	1			1,757	1,757	
		PN-40	1			1,882	1,882	
		PN-41	1			1,800	1,800	
		PN-42	1			1,655	1,655	
		PN-43	1			1,621	1,621	
		PN-44	1			1,475	1,475	
		PN-45	1			0,975	0,975	
		PN-46	1			0,951	0,951	
		C/ Apolo 11						
		PN-47	1			1,385	1,385	
		PN-48	1			0,823	0,823	
		PN-49 (P53AB-30)	1			0,078	0,078	
		PN-50 (P53AB-29)	1			0,099	0,099	
		PN-51 (P53AB-28)	1			1,524	1,524	
		PN-52 (P53AB-31)	1			1,746	1,746	
		POZOS COLECTOR PLUVIALES						
		PN-53	1			0,530	0,530	
		PN-54	1			0,911	0,911	
							Total.....	**24,177**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U05070020 **ud** **Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**

Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.

Colector 1						19,000	
Colector Pluviales						2,000	
						Total.....	**21,000**

U07010104-CYII **m3** **HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.

Pozos Colector 1							
36			1,850	1,850	0,100	0,342	
37			1,850	1,850	0,100	0,342	
38			1,850	1,850	0,100	0,342	
39			1,850	1,850	0,100	0,342	
40			1,850	1,850	0,100	0,342	
41			1,850	1,850	0,100	0,342	
42			1,850	1,850	0,100	0,342	
43			1,850	1,850	0,100	0,342	
44			1,850	1,850	0,100	0,342	
45			1,850	1,850	0,100	0,342	
46			1,850	1,850	0,100	0,342	
47			1,850	1,850	0,100	0,342	
48			1,850	1,850	0,100	0,342	
49 (P53AB-30)			1,850	1,850	0,100	0,342	
50 (P53AB-29)			1,850	1,850	0,100	0,342	
51 (P53AB_28)			1,850	1,850	0,100	0,342	
52 (P53AB_31)			1,850	1,850	0,100	0,342	
Pozos colector pluviales			1,850	1,850	0,100	0,342	
53			1,850	1,850	0,100	0,342	
54			1,850	1,850	0,100	0,342	
						Total.....	**6,840**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U05090240	**ud**	**Pate polipropileno con alma de acero**						
		Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
		COLECTOR C/ FRAGUA						
		P53AB-30	9				9,000	
		P53AB-29	9				9,000	
		PN-36	9				9,000	
		PN-37	9				9,000	
		PN-38	9				9,000	
		PN-39	9				9,000	
		PN-40	9				9,000	
		PN-41	9				9,000	
		PN-42	9				9,000	
		PN-43	9				9,000	
		PN-44	9				9,000	
		PN-45	9				9,000	
		PN-46	9				9,000	
		C/ Apolo 11						
		PN-47	9				9,000	
		PN-48	9				9,000	
		PN-49 (P53AB-30)	9				9,000	
		PN-50 (P53AB-29)	9				9,000	
		PN-51 (P53AB-28)	9				9,000	
		PN-52 (P53AB-31)	9				9,000	
		POZOS COLECTOR PLUVIALES						
		PN-53	9				9,000	
		PN-54	9				9,000	
						Total.....		**189,000**
U08020140	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1/2 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Ampliación arquetas ocultas	5				5,000	
						Total.....		**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U08030140 **m2** **Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**

Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.

		Ampliación arquetas ocultas	5				5,00	
							Total.....	**5,000**

U05050040_CYII **ud** **Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**

Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.

		SANEAMIENTO						
		Pozos existentes C/ Fragua	5				5,000	
		Pozos existentes C/ Apolo 11	4				4,000	
							Total.....	**9,000**

U05050020 **ud** **Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera**

Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.

		Pozos existentes C/ Fragua	5				5,00	
		Pozos existentes C/ Apolo 11	4				4,00	
							Total.....	**9,000**

U050902-CYII **ud** **Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**

Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.

		Acometidas C. Fragua a pozo	14				14,000	
		Conexión red existente Colector	2				2,000	
		Conexión red existente pluviales	2				2,000	
							Total.....	**18,000**

U050901-CYII **ud** **Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.**

Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.

		Acometidas C. Fragua . A pozo y a tubo.	18				18,00	
							Total.....	**18,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
PN-CYII-025	**m**	**Canaleta de drenaje, anchura 40 cm.**						
		Canaleta para drenaje superficial de 40 cm de anchura y 40 cm de profundidad útil, destinada a la recogida de aguas pluviales en calzadas, aparcamientos o zonas urbanas, formada por solera de hormigón armado HA-30/B/20/XC3 de 20 cm de espesor, armada con acero B500S, fábrica de ladrillo macizo M-10 de un pie de espesor y 50 cm de altura, y reja de fundición dúctil tipo D-400 de 400 mm de anchura útil conforme a la norma UNE-EN 124-2, con bastidor metálico galvanizado y anclajes empotrados en la fábrica i/ arqueta de derivación, excavación y relleno posterior, completamente terminada.						
		C/ Fuente de la zorra		8,500			8,500	
							Total.....	**8,500**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 08.06 REPOSICIONES						
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme**						
		Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
		Colector		71,790			71,790	
				930,890			930,890	
							Total.....	**1.002,680**
U09020030-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, recto, de 17x28 cm**						
		Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
		C/ Apolo11		4,690			4,690	
		C/ Fragua. Bordillo Olivo		15,000			15,000	
							Total.....	**19,690**
U09020035-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, curvo, de 17x28 cm**						
		Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
		C/ Apolo11	0,1	4,690			0,469	
		C/ Fragua. Bordillo Olivo	0,1	15,000			1,500	
							Total.....	**1,969**
U09020080-CYII	**m**	**Colocación de bordillo de cualquier tipo**						
		Colocación de bordillo de cualquier tipo, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
		C/ Apolo11		4,690			4,690	
		C/ Fragua. Bordillo Olivo		15,000			15,000	
							Total.....	**19,690**
U09020320	**m2**	**Loseta hidráulica gris, 4 pastillas, de 20x20 cm**						
		Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.						
		Seg. Anejo 13						
		Acerado	1	21,370			21,370	
				2,930			2,930	
							Total.....	**24,300**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U050905-CYII **ud** **Imbornal prefabricado 30 x 50 cm**

Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.

C/ de los Caños		1				1,000	
C/ Fragua		5				5,000	
C/ Apolo 11		2				2,000	
						Total.....	**8,000**

U09020130 **m2** **Adoquinado pref. hormigón e=8 cm gris sobre arena**

Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón gris, 8 cm de espesor, sobre asiento de arena, incluso rejuntado con mortero y vibrado de pavimento.

Colector		0,1	141,624			14,162	
						Total.....	**14,162**

U09020090 **m2** **Adoquinado granito 10x10x8 cm sobre hormigón**

Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.

Colector		0,9	141,62			127,46	
						Total.....	**127,460**

U09035010 **m3** **Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**

Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.

Seg Anejo 13							
Colector 2			37,960		0,200	7,592	
			289,690		0,200	57,938	
			7,210		0,200	1,442	
Acerado		1	21,370		0,200	4,274	
			2,930		0,200	0,586	
						Total.....	**71,832**

U09032040 **m2** **Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER**

Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.

Colector			71,790			71,790	
			930,890			930,890	
						Total.....	**1.002,680**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U09070030	**m2**	**Cebreado y símbolos**						
		Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		Seg. Anejo 13						
		COlector		37,140			37,140	
				24,340			24,340	
				27,880			27,880	
							Total.....	**89,360**
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
		Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
		Colector		71,790			71,790	
				930,890			930,890	
							Total.....	**1.002,680**
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico**						
		Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.						
		Colector		71,790			71,790	
							Total.....	**71,790**
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 09 ACTUACIÓN N.º9 : PARQUE DEL CAÑO

SUBCAPÍTULO 09.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS

U15020010-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de electricidad**

Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020020-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de telefonía**

Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020050-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Red no reflejada	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U15020080-CYII **ud** **Localización y protección serv. afect. de acometida**

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Acometidas no reflejadas	1			1,000	
						Total.....	**1,000**

U150201-CYII **ud** **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**

Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		Servicios no contemplados en proyecto	1			1,00	
						Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio**						
		Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
		SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
		COLECTOR						
		Electricidad	2	5,00			10,00	
							Total.....	**10,000**
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.**						
		Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.						
		AFECCIÓN A POSTES DE SERVICIOS						
		C. La Fragua	1				1,00	
							Total.....	**1,000**
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
		Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
		COLECTOR	1	64,000			64,000	
							Total.....	**64,000**
U02180650-CYII	**m**	**Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D**						
		Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.						
		COLECTOR EXISTENTE						
		Tramo de P.53AB-32 a P.53AB-7	1	56,000			56,000	
		Tramo de P.53AB-7 a P.53AB-48	1	78,000			78,000	
							Total.....	**134,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 09.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES						
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
		Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		SUPERFICIE ADOQUINADA						
		Se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de mortero						
		+ 8 cm de adoquín en calles adoquinadas y zona aparcamiento						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		COLECTOR. C/Fragua	0,9	23,360		0,330	6,938	
		SUPERFICIE ASFALTADA						
		Se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 90% levantado con medios mecánicos						
		C/ de los Caños	0,9	14,530		0,250	3,269	
		PARQUE INFANTIL						
		Se considera levantado de 20 cm de HM + Pav.Caucho						
		Parque infantil	0,9	12,320		0,200	2,218	
							Total.....	**12,425**
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
		Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
		SUPERFICIE ADOQUINADA						
		Se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de mortero						
		+ 8 cm de adoquín en calles adoquinadas y zona aparcamiento						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		COLECTOR. C/Fragua	0,1	23,360		0,330	0,771	
		SUPERFICIE ASFALTADA						
		Se considera levantado de 20 cm de HM + 5 cm de M.B.C.						
		Se considera 10% levantado con compresor						
		C/ de los Caños	0,1	14,530		0,250	0,363	
		PARQUE INFANTIL						
		Se considera levantado de 20 cm de HM + Pav.Caucho						
		Se considera 10% levantado con compresor						

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		Parque infantil	0,1	12,320		0,200	0,246	
							Total.....	**1,380**

U01010170-CYII m3 Levantado de firme de hormigón compresor

Levantado con compresor de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.

Se considera levantado de 25 cm de firme de hormigón.				
Losa Entrada Museo		4,150	0,250	1,038
			Total.....	**1,038**

U01010003-CYII ud Demolición de imbornal

Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.

C/ de los Caños	2			2,000
			Total.....	**2,000**

U01010050 ud Tala arbolado de perímetro >20 cm

Tala arbolado de diámetro superior a 20 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso destoconado.

PARQUE DEL CAÑO	6			6,000
			Total.....	**6,000**

PN-CYII-013 m3 Demolición de pavimento exterior de caucho

Levantado por medios mecánicos o manuales de pavimento exterior de caucho, incluso retirada, medido sobre perfil.

Parque infantil		12,320	0,100	1,232
			Total.....	**1,232**

U01010320 m3 Demolición muro mampostería compresor

Demolición de muro de mampostería, según normativa vigente, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.

Seg. Anejo 13				
Colector 2		1,800		1,800
			Total.....	**1,800**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01010220	**m**	**Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
		Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
		PARQUE DEL CAÑO						
		Parque infantil	3	2,000			6,000	
		Jardines		16,500			16,500	
							Total.....	**22,500**
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
		Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
		C/ Fragua y C/Apolo 11		104,000		5,000	520,000	
							Total.....	**520,000**
PN-CYII-014	**ud**	**Desmontaje de pórtico de piedra**						
		Desmontaje de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción, incluyendo numerado, limpieza, protección y acopio de las piezas para su posterior reinstalación. Comprende el picado del rejuntado, corte de posibles anclajes, elevación controlada mediante medios auxiliares, transporte interior hasta zona de acopio, limpieza de restos de mortero y apilado ordenado sobre superficie protegida. Se incluye la retirada de residuos y limpieza final del entorno de trabajo.						
		PARQUE DEL CAÑO	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U01010450	**ud**	**Desmontaje de farola**						
		Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.						
		PARQUE DEL CAÑO	2				2,000	
							Total.....	**2,000**
U01010400	**ud**	**Desmontaje de hito o bolardo**						
		Desmontaje de hito o bolardo de acero o fundición, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.						
		PARQUE DEL CAÑO	7				7,000	
							Total.....	**7,000**
U01010410	**ud**	**Desmontaje de papelera**						
		Desmontaje de papelera de cualquier material, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.						
		PARQUE DEL CAÑO	2				2,000	
							Total.....	**2,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01010420	**ud**	**Desmontaje de señal vertical**						
		Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.						
		PARQUE DEL CAÑO	1				1,000	
							Total.....	**1,000**
U01010430	**ud**	**Desmontaje de banco**						
		Desmontaje de banco de cualquier material, de 900 kg de peso máximo, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.						
		PARQUE DEL CAÑO	4				4,000	
							Total.....	**4,000**
PN-CYII-015	**ud**	**Desmontaje de puesto de carga de vehículos**						
		Desmontaje de puesto de carga para vehículos eléctricos de cualquier tipología incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje y conexión.						
		PARQUE DEL CAÑO	1				1,00	
							Total.....	**1,000**
PN-CYII-016	**ud**	**Desmontaje de juego infantil**						
		Desmontaje de juego infantil, tipo columpio, con medios manuales, y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor.						
		PARQUE DEL CAÑO	3				3,00	
							Total.....	**3,000**
U01010004-CYII	**ud**	**Protección de árbol**						
		Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.						
		PARQUE DEL CAÑO	5				5,000	
							Total.....	**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 09.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

U01010010 **m2** **Despeje-desbroce terreno**

Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.

PARQUE DEL CAÑO		29,570			29,570	
					Total.....	**29,570**

U01022120-CYII **m3** **Excavación en zanja, med. manuales.**

Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.

SERVICIOS CONTEMPLADOS EN PROYECTO						
COLECTOR						
Electricidad	2	5,000	1,100		11,000	
					Total.....	**11,000**

U01022100-CYII **m3** **Excavación con medios especiales**

Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.

Colector 2						
P.53AB-7 aPozo 55		19,520			19,520	
Pozo 55 a Pozo 38		168,900			168,900	
A descontar						
Exc. Manual	-1				-11,000	
					Total.....	**177,420**

U01022060-CYII **m3** **Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor**

Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.

Exc. medios especiales					177,420	
					Total.....	**177,420**

U01025030-CYII **m2** **Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**

Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.

COLECTOR						
P.53AB-7 aPozo 55		41,490			41,490	
Pozo 55 a Pozo 38		171,160			171,160	
					Total.....	**212,650**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U01025030-CYII-1	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**						
		Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		Pozo 55 a Pozo 38		168,750			168,750	
							Total.....	**168,750**
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
		Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		P.53AB-7 aPozo 55		6,440			6,440	
		Pozo 55 a Pozo 38		35,250			35,250	
							Total.....	**41,690**
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**						
		Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
		COLECTOR						
		P.53AB-7 aPozo 55		16,140			16,140	
		Pozo 55 a Pozo 38		132,910			132,910	
							Total.....	**149,050**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		COLECTOR		64,713	3,960		256,263	
							Total.....	**256,263**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 09.04 CONDUCCIONES						
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		Colector parque		64,713			64,713	
							Total.....	**64,713**
U02080020 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		Acometida Saneamiento						
		A P53AB-7	2	2,000			4,000	
		A P53AB-46	1	2,000			2,000	
							Total.....	**6,000**
U02080010 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**						
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
		Acometida Imbornal						
		A P.53AB-7	2	2,000			4,000	
							Total.....	**4,000**
U01030350	**m**	**Banda de señalización**						
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
		Colector parque		64,713			64,713	
							Total.....	**64,713**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 09.05 REPOSICIONES

U09020030-CYII **m** **Bordillo prefabricado de hormigón C3, recto, de 17x28 cm**

Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

PARQUE DEL CAÑO						
Parque infantil	3	2,000			6,000	
Jardines		16,500			16,500	
					Total.....	**22,500**

U09020035-CYII **m** **Bordillo prefabricado de hormigón C3, curvo, de 17x28 cm**

Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

PARQUE DEL CAÑO						
Parque infantil	0,1	2,000	3,000		0,600	
Jardines	0,1	16,500			1,650	
					Total.....	**2,250**

U09020080-CYII **m** **Colocación de bordillo de cualquier tipo**

Colocación de bordillo de cualquier tipo, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

PARQUE DEL CAÑO						
Parque infantil	3	2,000			6,000	
Jardines		16,500			16,500	
					Total.....	**22,500**

U050905-CYII **ud** **Imbornal prefabricado 30 x 50 cm**

Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.

COLECTOR	2				2,000	
					Total.....	**2,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U09035010 **m3** **Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**

Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.

C/ de los Caños	0,9	14,530		0,200	2,615	
Parque infantil	0,9	12,320		0,200	2,218	
					Total.....	**4,833**

PN-CYII-021 **m2** **Pavimento continuo absorbedor de impartos, de gránulos de caucho**

Pavimento continuo absorbedor de impactos, para una altura máxima de caída de 1,7 m, en áreas de juegos infantiles, realizado "in situ", de 70 mm de espesor total, formado por una capa inferior de gránulos de caucho reciclado SBR de color negro de 60 mm de espesor y una capa superior de gránulos de caucho EPDM de 10 mm de espesor, color a elegir de la carta RAL, sobre una base rígida de hormigón en masa (HM-20/B/20/X0), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, completamente terminado.

PARQUE INFANTIL		12,320			12,320	
					Total.....	**12,320**

U09020130 **m2** **Adoquinado pref. hormigón e=8 cm gris sobre arena**

Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón gris, 8 cm de espesor, sobre asiento de arena, incluso rejuntado con mortero y vibrado de pavimento.

COLECTOR		23,350			23,350	
					Total.....	**23,350**

PN-CYII-022 **ud** **Montaje de pórtico entrada parque**

Montaje y recolocación de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción. Colocación sobre zapata o apoyo existente, aplomado y nivelado mediante cuñas y mortero de nivelación, sellado de juntas con mortero bastardo M-5 y rejuntado final con mortero de cal hidráulica natural color piedra. Incluye medios auxiliares, elevación mediante pluma o pequeña grúa, mano de obra especializada y limpieza final.

Colector 2	1				1,000	
					Total.....	**1,000**

PN-CYII-023 **ud** **Varias especies 200/250 ct**

Ejemplares de varias especies de 200/250 cn en contennedor en cepellón o raíz desnuda, según corresponda

	6				6,000	
					Total.....	**6,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

PN-CYII-024 **ud** **Plant. mec. 200/250 s/f-a.tv25% incl. tutor**

Recogida y plantación de pies de varas especies de 200/250 cm de altura en hoyo de plantación realizado en terreno franco arenoso, con forma cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/alturo de 30x60x30 cm, abierto por medios mecáanicos, incluido recogida de planta, replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra exitente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y cribada en una proporción del 25%, formación de alcorque e instalación de tutor, cuatro riegos, completamente terminada.

	6			6,000	
				Total.....	**6,000**

U09032040 **m2** **Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER**

Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.

COLECTOR		104,000		104,000	
				Total.....	**104,000**

U09070030 **m2** **Cebreado y símbolos**

Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.

COLECTOR		25,400		25,400	
				Total.....	**25,400**

U09033140_CYII **m2** **Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**

Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.

COLECTOR		104,000		104,000	
				Total.....	**104,000**

U09037080-CYII **m²** **Geocompuesto de refuerzo asfáltico**

Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.

COLECTOR		104,000		104,000	
				Total.....	**104,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,00	5,00		25,00	
							Total.....	**25,000**
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
		Continuidad veneros existentes	1	5,000	5,000		25,000	
							Total.....	**25,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 09.06 OBRAS DE FÁBRICA

U05050040_CYII **ud** **Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**

Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.

P53AB-7	1		1,000
P53AB-46	1		1,000
		Total.....	**2,000**

U05050020 **ud** **Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera**

Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.

A P53AB-7	1		1,00
A P53AB-46	1		1,00
		Total.....	**2,000**

U050902-CYII **ud** **Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**

Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.

Conexión colector en PN-38	1		1,000
Acometida Saneamiento			
A P53AB-7	2		2,000
A P53AB-46	1		1,000
Acometida Imbornal			
A P.53AB-7	2		2,000
		Total.....	**6,000**

U050901-CYII **ud** **Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.**

Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.

Acometida Saneamiento			
A P53AB-7	2		2,00
A P53AB-46	1		1,00
		Total.....	**3,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

SUBCAPÍTULO 10.01 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS

U12010010 **ud** **Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de RCD Nivel II y residuos peligrosos**

Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.

			1				1,000	
							Total.....	**1,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 10.02 RCD NIVEL I TIERRA Y PETREOS DE EXCAVACIÓN

U12021010-CYII **m3** **Carga, transporte interior en obra y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I)**

Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, medido sobre perfil.

		ACT 1						
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor					599,230	
		Excavación en zanja, med. manuales.					40,700	
		Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno					7,605	
		Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno					0,845	
		ACT 2						
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor					469,555	
		Excavación en zanja, med. manuales.					8,800	
		ACT 3						
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor					488,972	
		Excavación en zanja, med. manuales.					31,900	
		ACT 4						
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor					350,969	
		Excavación en zanja, med. manuales.					16,500	
		ACT 5						
		Excavación a cielo abierto, med. mecán. en todo tipo de terreno					444,000	
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor					310,786	
		Excavación en zanja, med. manuales.					13,200	
		ACT 6						
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor					313,386	
		Excavación en zanja, med. manuales.					6,600	
		ACT 7						
		Excavación en zanja, med. manuales.					15,400	
		Excavación a cielo abierto, med. mecán. en todo tipo de terreno					17,800	
		Excavación en pozo, med.					14,063	

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		mecán.cualquier tipo de terreno						
		Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno					1,563	
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor						
		ACT 8						
		Excavación en zanja, med. manuales.					66,500	
		Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno					160,407	
		Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno					19,962	
		Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno					2,218	
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor					1.043,699	
		ACT 9						
		Excavación en zanja, med. manuales.					11,000	
		Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor					177,420	
							Total.....	**4.633,080**

U12021040-CYII **m3** **Carga, tte. y descarga productos resultantes de excavación (RCD Nivel I)**

Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.

TOTAL MATERIAL EXCAVACIONES	1			4.633,080
A DESCONTAR REHABILITACION CAMINOS	-1	4.000,000	0,300	-1.200,000
RELLENOS:				
Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm				
ACT 1	-1			-59,923
ACT 2	-1			-39,763
ACT 3	-1			-25,127
ACT 4	-1			-148,050
ACT 5	-1			-102,750
ACT 6	-1			-102,770
ACT 7	-1			-146,510
ACT 8	-1			-565,482
ACT 9	-1			-149,050
Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación				
ACT 1	-1			-0,761

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		ACT 2	-1				-4,763	
		ACT 3	-1				-13,760	
		ACT 4	-1				-82,754	
		ACT 5	-1				-41,736	
		ACT 6	-1				-39,016	
		ACT 7	-1				-50,150	
		ACT 8	-1				-281,093	
							Total.....	**1.579,622**

U12022010-CYII **m3** **Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)**

Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.

		Igual transporte a vertedero					1.579,622	
							Total.....	**1.579,622**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 10.03 RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

U12032130-CYII **m3** **Carga, tte. y descarga RCD Nivel II**

Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.

		Levantado y reposición de alambrada (LER 17.04.07)	4				4,000
		Bordillo hormigón (LER 17.01.01)	4,68				4,680
		Firme caucho (LER 19.12.04)	1,23				1,230
		Cerramiento (LER 17.01.07)	4,58				4,580
		Colector termoplástico (LER 17.02.03)	8,06				8,060
		Pozos saneamiento (LER 17.01.07)	21				21,000
		Imbornal (LER 17.01.07)	6				6,000
		Demolición losa hormigón compresor (LER 17.01.01)	8				8,000
		Árbol (LER 02.01.07)	3				3,000
		Firme granular (LER 17.05.04)	92,87				92,870
		Firme base hidráulico (LER 17.01.01)	550,2				550,200
		Firme solado acera (LER 17.01.07)	14,81				14,810
		Fresado MBC (LER 17.03.02)	323,06				323,060
		Residuos estimados					
		Seg. Anejo 17	40,23				40,230
						Total.....	**1.081,720**

U12033020-CYII **m3** **Canon vertido residuos mezclados de construcción y demolición**

Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.

		Levantado y reposición de alambrada (LER 17.04.07)	4				4,000
		Bordillo hormigón (LER 17.01.01)	4,68				4,680
		Firme caucho (LER 19.12.04)	1,23				1,230
		Cerramiento (LER 17.01.07)	4,58				4,580
		Colector termoplástico (LER 17.02.03)	8,06				8,060
		Pozos saneamiento (LER 17.01.07)	21				21,000
		Imbornal (LER 17.01.07)	6				6,000
		Demolición losa hormigón compresor (LER 17.01.01)	8				8,000
		Árbol (LER 02.01.07)	3				3,000
		Firme granular (LER 17.05.04)	92,87				92,870
		Firme base hidráulico (LER 17.01.01)	550,2				550,200

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		Firme solado acera (LER 17.01.07)	14,81				14,810	
		Residuos estimados						
		Seg. Anejo 17	38,75				38,750	
							Total.....	**757,180**

U12033030-CYII **m3** **Canon vertido mezclas bituminosas**

Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.

Fresado MBC (LER 17.03.02)	323,06					323,060	
Residuos estimados							
Seg. Anejo 17	1,48					1,480	
						Total.....	**324,540**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 10.04 RESIDUOS PELIGROSOS						
U12040010	**m3**	**Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos**						
		Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.						
		Estimación Residuos	1	25,000			25,000	
							Total.....	**25,000**
U12040020	**m3**	**Carga, transporte y deposición de residuos peligrosos**						
		Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.						
		Estimación Residuos	25				25,000	
							Total.....	**25,000**
U12040030	**t**	**Canon vertido residuos peligrosos**						
		Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.						
		Estimación Residuos	1,5		25,000		37,500	
							Total.....	**37,500**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 10.05 VALORIZACIÓN

U01022130-CYII **m3** **Procesamiento de material de obra**

Tratamiento de los productos procedentes de la excavación de zanja. Incluye su machaqueo y molido hasta conseguir un material con tamaño máximo de árido de 40 mm para su utilización como relleno de la zanja o rehabilitación de caminos, incluso manipulación, acopio, energía y todos los medios auxiliares necesarios. Medido sobre perfil en la zanja previamente a su excavación.

TODO EL MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION EN ROCA						
ACTUACIÓN N.º1 : CALLE VICENTE RUBIO					599,230	
ACTUACIÓN N.º2 : M-521					469,555	
ACTUACIÓN N.º3 : CALLE BELLA VISTA					488,972	
ACTUACIÓN N.º4 : CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ					350,969	
ACTUACIÓN N.º5 : CAMINO PERALEJO					310,786	
ACTUACIÓN N.º6 : CALLE DE SAN BARTOLOMÉ					313,386	
ACTUACIÓN N.º7 : CALLE DE LA VIÑA						
ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO 11					1.043,699	
ACTUACIÓN N.º9 : PARQUE DEL CAÑO					177,420	
					Total.....	**3.754,017**

U01022140-CYII **m2** **Rehabilitación de caminos**

Rehabilitación de camino agrícola o pista forestal mediante el extendido y compactación de los productos procedentes de la excavación de la zanja, una vez machacados y molidos, incluso adecuación previa de la superficie, limpieza, perfilado y preparación de la superficie de asiento, en capas de hasta 20 cm de espesor, medido sobre perfil. Incluye el transporte del material a una distancia máxima de 20 km desde la zona de procesamiento.

Caminos municipales	5	200,000	4,000	4.000,000	
				Total.....	**4.000,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 11.01 Seguridad y Salus según anejo correspondiente.

U11011010 **ud** **Casco de seguridad**

Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.

		15			15,000	
					Total.....	**15,000**

U11012020 **ud** **Pantalla soldadura eléctrica de cabeza**

Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.

		3			3,000	
					Total.....	**3,000**

U11012050 **ud** **Pantalla de seguridad**

Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.

		15			15,000	
					Total.....	**15,000**

U11012060 **ud** **Gafas antipolvo**

Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.

		15			15,000	
					Total.....	**15,000**

U11012070 **ud** **Gafas vinilo visor de policarbonato**

Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.

		15			15,000	
					Total.....	**15,000**

U11013050 **ud** **Semimáscara 2 filtros**

Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.

		15			15,000	
					Total.....	**15,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11013130	**ud**	**Detector múltiple de gases portátil**						
		Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.						
			3				3,00	
							Total.....	**3,000**
U11013110	**ud**	**Filtro contra gases clase 2**						
		Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11014100	**ud**	**Mono de trabajo**						
		Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11014010	**ud**	**Impermeable 3/4**						
		Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11014030	**ud**	**Chaleco de obra reflectante**						
		Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11014050	**ud**	**Mandil soldadura**						
		Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11014060	**ud**	**Traje ignífugo**						
		Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.						
			5				5,000	
							Total.....	**5,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11015020	**ud**	**Orejeras antirruido adaptables casco**						
		Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.						
			5				5,000	
							Total.....	**5,000**
U11015010	**ud**	**Orejeras antirruido estándar**						
		Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11017030	**ud**	**Par guantes goma**						
		Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**
U11017070	**ud**	**Par guantes dieléctricos 17000 V**						
		Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11017090	**ud**	**Par guantes soldadura**						
		Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11018070	**ud**	**Par de botas de protección de cuero**						
		Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11018050	**ud**	**Par de botas dieléctricas media tensión**						
		Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11018020	**ud**	**Par botas altas de trab. resistentes al agua**						
		Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 11.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

U11021090 **ud** **Señal triangular de peligro L= 90 cm sobre trípode**

Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.

			10			10,000	
						Total.....	**10,000**

U11021050 **ud** **Señal circular prohibición/obligación D=90 cm**

Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.

			15			15,000	
						Total.....	**15,000**

U11021120 **ud** **Poste de acero galvanizado de 1,50 m hormigonado**

Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).

			15			15,000	
						Total.....	**15,000**

U11021160 **ud** **Panel direccional 165x45 cm con soporte**

Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.

			5			5,000	
						Total.....	**5,000**

U11021220 **ud** **Señal provisional de información 90x90 cm**

Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.

			5			5,000	
						Total.....	**5,000**

U11022010 **m** **Valla de contención de peatones**

Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.

			200			200,000	
						Total.....	**200,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U11022090 **ud** **Pasarela salvazanjas peatones 3,00 m**

Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.

			30				30,000	
							Total.....	**30,000**

U11024130 **m** **Barandilla de 1 m de altura "sargento" forjado**

Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.

			100				100,000	
							Total.....	**100,000**

U11024170 **ud** **Tope retroceso camiones**

Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.

			50				50,000	
							Total.....	**50,000**

U11028010 **ud** **Cono de balizamiento 50 cm estándar**

Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.

			500				500,000	
							Total.....	**500,000**

U11028030 **m** **Cinta bicolor plástica 8 cm**

Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.

			1.500				1.500,000	
							Total.....	**1.500,000**

U11028050 **ud** **Baliza luminosa intermitente**

Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.

			50				50,000	
							Total.....	**50,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11028090	**m**	**Barrera New Jersey 100x80x40 cm**						
		Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.						
			300				300,000	
							Total.....	**300,000**
U11028110	**ud**	**Pareja de pórticos limitadores de altura**						
		Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11028120	**m**	**Malla de polietileno tipo stopper**						
		Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.						
			1.000				1.000,00	
							Total.....	**1.000,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECC. INST. ELECT. E INCENDIO

U11026040 **ud** **Extintor portátil polvo ABC 9 kg, 43A-233B**

Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.

			3				3,000
						Total.....	**3,000**

SUBCAPÍTULO 11.04 INSTALAC. DE HIGIENE Y BIENESTAR

U11032020 **mes** **Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.

			20				20,000
						Total.....	**20,000**

U11032110 **mes** **Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.

			20				20,000
						Total.....	**20,000**

U11032100 **mes** **Alquiler de caseta de obra para oficina con aseo, 14 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.

			20				20,000
						Total.....	**20,000**

U11033060 **ud** **Contenedor de residuos**

Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.

			3				3,000
						Total.....	**3,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11033070	**ud**	**Taquilla metálica individual**						
		Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.						
			20				20,000	
							Total.....	**20,000**
U11033080	**ud**	**Banco madera para 5 personas**						
		Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.						
			5				5,000	
							Total.....	**5,000**
U11033160	**ud**	**Mesa melamina para 10 personas**						
		Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.						
			2				2,000	
							Total.....	**2,000**
U11033170	**ud**	**Horno microondas 18 L, 700W**						
		Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.						
			2				2,000	
							Total.....	**2,000**
U11034030	**h**	**Limpieza y mantenimiento locales**						
		Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.						
			167				167,000	
							Total.....	**167,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 11.05 MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXIL.						
U11033150	**ud**	**Material sanitario**						
		Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.						
			5				5,000	
							Total.....	**5,000**
U11033100	**ud**	**Botiquín de urgencias**						
		Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.						
			3				3,000	
							Total.....	**3,000**
U11034030N	**ud**	**Reconocimiento médico obligatorio**						
		Reconocimiento médico básico.						
			15				15,000	
							Total.....	**15,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 11.06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIG. CUMPL.						
U11034010	**ud**	**Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo**						
		Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).						
			12				12,000	
							Total.....	**12,000**
		SUBCAPÍTULO 11.07 PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD						
U11034040	**h**	**Señalista**						
		Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.						
			167				167,000	
							Total.....	**167,000**
U11034020	**h**	**Brigada seguridad**						
		Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).						
			167				167,000	
							Total.....	**167,000**
U11034020N	**h**	**Técnico grado medio medidas de prevenvión**						
		Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.						
			34				34,000	
							Total.....	**34,000**
U11034040N	**h**	**Asesor técnico en Seguridad y Salud**						
		Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.						
			34				34,000	
							Total.....	**34,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 12 AUSCULTACIONES

12.01 **ud** **Informes previo de auscultación+ informe estado cero**

Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.

Todas las zonas de actuación en municipio.		1				1,000	
						Total.....	**1,000**

12.02 **ud** **Instalación completa de elementos auscultación**

Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa

Todas las zonas de actuación en municipio.		1				1,000	
						Total.....	**1,000**

12.03 **ud** **Informe de auscultación mensual**

Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa

Todas las zonas de actuación en municipio.		20				20,000	
						Total.....	**20,000**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

SUBCAPÍTULO 13.01 MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS

05.01.01 **mes** **Protección atmosférica antipolvo+barredora**

Protección atmosférica antipolvo mediante el riego de calles y accesos con cuba de agua y limpieza mediante barredora.

Todas las zonas de actuación en municipio.	20					20,000	
						Total.....	**20,000**

05.01.02 **m** **Jalonamiento de protección ambiental cinta+ malla**

Jalonamiento de protección ambiental formado por barras de acero corrugado de 2m de altura clavadas al terreno con separación según necesidad, y unidas por una cinta de balizamiento plástica y una malla de balizamiento plástica.

Parque del Caño	2	50,000				100,000	
						Total.....	**100,000**

U01010020 **m3** **Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal**

Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.

Parque del caño		29,570		0,300		8,871	
						Total.....	**8,871**

Código	UD	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		SUBCAPÍTULO 13.02 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL						
05.02.01	**ud**	**Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental**						
		Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental						
			1				1,000	
							Total.....	**1,000**
05.02.02	**mes**	**Informe mensual de Vigilancia Ambiental**						
		Informe mensual de VIgilancia Ambiental						
			20				20,000	
							Total.....	**20,000**

2. CUADROS DE PRECIOS.

2.1. CUADRO DE PRECIOS 1.

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0001	05.01.01	mes	Protección atmosférica antipolvo mediante el riego de calles y accesos con cuba de agua y limpieza mediante barredora.		
				TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	353,49
0002	05.01.02	m	Jalonamiento de protección ambiental formado por barras de acero corrugado de 2m de altura clavadas al terreno con separación según necesidad, y unidas por una cinta de balizamiento plástica y una malla de balizamiento plástica.		
				TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,73
0003	05.02.01	ud	Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental		
				SETECIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	720,80
0004	05.02.02	mes	Informe mensual de VIgilancia Ambiental		
				DOSCIENTOS ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	211,58
0005	12.01	ud	Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.		
				CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS	4.770,00
0006	12.02	ud	Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa		
				MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.886,80

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0007	12.03	ud	Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa		
				MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1.441,60
0008	PN-CYII-001	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	36,88
0009	PN-CYII-002	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.		
				CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	129,44
0010	PN-CYII-003	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .		
				SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	73,34

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0011	PN-CYII-004	ud	Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1 de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 2,1 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	VEINTIÚN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	21.274,19

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0012	PN-CYII-005	ud	Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1, de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 1,2 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	DIECINUEVE MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	19.154,19
0013	PN-CYII-006	ud	Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	772,26

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0014	PN-CYII-007	ud	Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2.330,46
0015	PN-CYII-008	ud	Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .	QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	555,59
0016	PN-CYII-009	ud	Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.	TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	398,64
0017	PN-CYII-010	ud	Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.	CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	419,24

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0018	PN-CYII-011	ud	Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.	SETECIENTOS DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	716,32
0019	PN-CYII-012	ud	Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	364,39
0020	PN-CYII-013	m3	Levantado por medios mecánicos o manuales de pavimento exterior de caucho, incluso retirada, medido sobre perfil.	NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	9,24
0021	PN-CYII-014	ud	Desmontaje de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción, incluyendo numerado, limpieza, protección y acopio de las piezas para su posterior reinstalación. Comprende el picado del rejuntado, corte de posibles anclajes, elevación controlada mediante medios auxiliares, transporte interior hasta zona de acopio, limpieza de restos de mortero y apilado ordenado sobre superficie protegida. Se incluye la retirada de residuos y limpieza final del entorno de trabajo.	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	238,55

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0022	PN-CYII-015	ud	Desmontaje de puesto de carga para vehículos eléctricos de cualquier tipología incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje y conexión.	SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	72,84
0023	PN-CYII-016	ud	Desmontaje de juego infantil, tipo columpio, con medios manuales, y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor.	CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	43,54
0024	PN-CYII-017	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1.079,81
0025	PN-CYII-018	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	452,12
0026	PN-CYII-019	m2	Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.	QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	576,92

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0027	PN-CYII-020	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 160 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.		
				CUARENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	43,14
0028	PN-CYII-021	m2	Pavimento continuo absorbedor de impactos, para una altura máxima de caída de 1,7 m, en áreas de juegos infantiles, realizado "in situ", de 70 mm de espesor total, formado por una capa inferior de gránulos de caucho reciclado SBR de color negro de 60 mm de espesor y una capa superior de gránulos de caucho EPDM de 10 mm de espesor, color a elegir de la carta RAL, sobre una base rígida de hormigón en masa (HM-20/B/20/X0), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, completamente terminado.		
				CIENTO VEINTITRÉS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	123,06
0029	PN-CYII-022	ud	Montaje y recolocación de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción. Colocación sobre zapata o apoyo existente, aplomado y nivelado mediante cuñas y mortero de nivelación, sellado de juntas con mortero bastardo M-5 y rejuntado final con mortero de cal hidráulica natural color piedra. Incluye medios auxiliares, elevación mediante pluma o pequeña grúa, mano de obra especializada y limpieza final.		
				TRESCIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	330,51
0030	PN-CYII-023	ud	Ejemplares de varias especies de 200/250 cn en contennedor en cepellón o raíz desnuda, según corresponda		
				VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	26,50

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0031	PN-CYII-024	ud	Recogida y plantación de pies de varas especies de 200/250 cm de altura en hoyo de plantación realizado en terreno franco arenoso, con forma cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/alturo de 30x60x30 cm, abierto por medios mecáanicos, incluido recogida de planta, replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra exitente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y cribada en una proporción del 25%, formación de alcorque e instalación de tutor, cuatro riegos, completamente terminada.	TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	37,10
0032	PN-CYII-025	m	Canaleta para drenaje superficial de 40 cm de anchura y 40 cm de profundidad útil, destinada a la recogida de aguas pluviales en calzadas, aparcamientos o zonas urbanas, formada por solera de hormigón armado HA-30/B/20/XC3 de 20 cm de espesor, armada con acero B500S, fábrica de ladrillo macizo M-10 de un pie de espesor y 50 cm de altura, y reja de fundición dúctil tipo D-400 de 400 mm de anchura útil conforme a la norma UNE-EN 124-2, con bastidor metálico galvanizado y anclajes empotrados en la fábrica i/ arqueta de derivación, excavación y relleno posterior, completamente terminada.	TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	348,08
0033	U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.	DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	19,20

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0034	U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.		
				OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	82,82
0035	U01010003-CYII	ud	Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	36,78
0036	U01010004-CYII	ud	Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.		
				ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	11,65
0037	U01010010	m2	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.		
				CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0,67
0038	U01010020	m3	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.		
				DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	10,32
0039	U01010050	ud	Tala arbolado de diámetro superior a 20 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso destoconado.		
				VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	27,77

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0040	U01010140	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.		
				DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,44
0041	U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	36,05
0042	U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.		
				TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	33,24
0043	U01010160-CYII	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.		
				TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	34,29
0044	U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.		
				SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	67,16
0045	U01010170-CYII	m3	Levantado con compresor de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.		
				SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	68,20
0046	U01010180	m2	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.		
				NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,34

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0047	U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.		
				TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	3,30
0048	U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.		
				CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	4,13
0049	U01010280	m	Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.		
				SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	68,93
0050	U01010290	m3	Demolición de losa de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.		
				CIENTO DIECISÉIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	116,85
0051	U01010320	m3	Demolición de muro de mampostería, según normativa vigente, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.		
				CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	59,69
0052	U01010350	m3	Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.		
				CINCUENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	50,31
0053	U01010400	ud	Desmontaje de hito o bolardo de acero o fundición, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.		
				VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	22,59

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0054	U01010410	ud	Desmontaje de papelera de cualquier material, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.		
				NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	9,51
0055	U01010420	ud	Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.		
				VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	24,88
0056	U01010430	ud	Desmontaje de banco de cualquier material, de 900 kg de peso máximo, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.		
				QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	15,71
0057	U01010450	ud	Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.		
				SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	72,84
0058	U01021030-CYII	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.		
				CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	4,26
0059	U01022030-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.		
				DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	17,34
0060	U01022060-CYII	m3	Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	36,34

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0061	U01022100-CYII	m3	Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.		
				DOSCIENTOS OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	208,12
0062	U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.		
				CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	48,02
0063	U01022130-CYII	m3	Tratamiento de los productos procedentes de la excavación de zanja. Incluye su machaqueo y molido hasta conseguir un material con tamaño máximo de árido de 40 mm para su utilización como relleno de la zanja o rehabilitación de caminos, incluso manipulación, acopio, energía y todos los medios auxiliares necesarios. Medido sobre perfil en la zanja previamente a su excavación.		
				ONCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	11,71
0064	U01022140-CYII	m2	Rehabilitación de camino agrícola o pista forestal mediante el extendido y compactación de los productos procedentes de la excavación de la zanja, una vez machacados y molidos, incluso adecuación previa de la superficie, limpieza, perfilado y preparación de la superficie de asiento, en capas de hasta 20 cm de espesor, medido sobre perfil. Incluye el transporte del material a una distancia máxima de 20 km desde la zona de procesamiento.		
				TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,94
0065	U01023020-CYII	m3	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.		
				VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	22,42
0066	U01023120-CYII	m3	Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.		
				CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	45,83

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0067	U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.		
				DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	12,95
0068	U01025030-CYII	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.		
				DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	17,76
0069	U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.		
				VEINTIOCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	28,23
0070	U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.		
				CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	14,52
0071	U01030010	m3	Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	36,43
0072	U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.		
				VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	22,97

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0073	U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	15,04
0074	U01030050-CYII	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	8,27
0075	U01030330-CYII	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	15,42
0076	U01030340-CYII	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,89
0077	U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	0,31
0078	U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,98

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0079	U02050020	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.		
				DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	2,24
0080	U02050030	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 50 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.		
				TRES EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	3,23
0081	U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.		
				CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS	40,03
0082	U02080020 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.		
				CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	53,49

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0083	U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	86,06
0084	U02080040 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CIENTO CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	150,82
0085	U02101010	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	37,22
0086	U02101020	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	44,34

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0087	U02180650-CYII	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,63
0088	U05010240	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	175,85
0089	U05010250	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.100 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	418,28
0090	U05010290	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	CIENTO CATORCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	114,71
0091	U05010300	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	143,83

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0092	U05010360	ud	Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	222,15
0093	U05030150	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	MIL SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	1.068,70
0094	U05030170	m	En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.	QUINIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	504,67
0095	U05050020	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	CUATROCIENTOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	400,93
0096	U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	65,72

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0097	U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	342,42
0098	U050901-CYII	ud	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	175,24
0099	U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	34,28
0100	U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	DIECISÉIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	16,04

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0101	U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.		
				OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	88,70
0102	U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.		
				CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS	183,00
0103	U07010104-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.		
				CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	158,65
0104	U07010106-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.		
				CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	148,97
0105	U0701020-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.		
				CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	131,44

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0106	U07010728-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	169,97
0107	U07010804-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	173,78
0108	U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	33,62
0109	U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,94
0110	U07050140	m2	Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.	VEINTIÚN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	21,19
0111	U08010010	kg	Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.	TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,38

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0112	U08020060	m2	Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.	NOVENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	99,11
0113	U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	56,55
0114	U08020140	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	33,75
0115	U08020300	m2	Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, color blanco, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.	SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	74,42
0116	U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS	11,01

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0117	U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.		
				VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	22,47
0118	U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.		
				TREINTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	31,13
0119	U09020030-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.		
				TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	32,36
0120	U09020035-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.		
				SESENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	61,65
0121	U09020080-CYII	m	Colocación de bordillo de cualquier tipo, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.		
				DIECIOCHO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	18,22

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0122	U09020090	m2	Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.		
				NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	93,46
0123	U09020130	m2	Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón gris, 8 cm de espesor, sobre asiento de arena, incluso rejuntado con mortero y vibrado de pavimento.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	36,89
0124	U09020320	m2	Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.		
				VEINTIÚN EUROS con UN CÉNTIMOS	21,01
0125	U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.		
				CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,66
0126	U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.		
				UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	1,21
0127	U09032030	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		
				CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,59
0128	U09032040	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		
				CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,59

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0129	U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	15,66
0130	U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.	VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	21,95
0131	U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	143,50
0132	U09036010-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en pavimento de calzadas, viales, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, con acabado superficial visto similar al existente, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica. Incluso sellado con el pavimento existente y ejecución de juntas de contracción mediante serrado mecánico del hormigón endurecido, limpieza y sellado de la junta con masilla bituminosa de aplicación en caliente o en frío.	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	146,16
0133	U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	4,83

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0134	U09037080-CYII	m²	Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.		
				TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	3,24
0135	U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.		
				UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,98
0136	U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.		
				UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	1,17
0137	U09070020	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.		
				UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,54
0138	U09070030	m2	Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.		
				VEINTE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	20,21
0139	U09070050	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.		
				TREINTA EUROS con SIETE CÉNTIMOS	30,07

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0140	U09070090	ud	Suministro y colocación de señal triangular de peligro, de acero galvanizado, de 90 cm de lado, clase retrorreflectancia RA2 (H.I.), sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	OCHENTA EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	80,23
0141	U09070240	m2	Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.	CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,85
0142	U09080010	m	Cerramiento de muro de 90 cm de altura formado por bloques huecos de hormigón blanco, de 40x20x20 cm, rellenos de HM-20 y malla de simple torsión galvanizada 50/16, de 50 mm de paso de malla y 2,7 mm de diámetro. Incluso cimentación de 40x40 cm de hormigón HM-20, y p.p. de postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm, postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente terminado.	NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	93,64
0143	U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,36
0144	U10030030	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x4 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	2,06
0145	U10030230	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,46

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0146	U10030450	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.		
				UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	1,10
0147	U10030470	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.		
				DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	2,14
0148	U10031190	m	Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.		
				TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,99
0149	U10031210	m	Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.		
				CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,59

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0150	U10040020	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	CIEN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	100,21
0151	U10040060	ud	Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	266,20
0152	U10040100	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	TRECE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,36
0153	U10040250	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	8,90
0154	U10070010	ud	Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	182,31

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0155	U10070080	ud	Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.		
				DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	18,56
0156	U10070130	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.		
				CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	175,49
0157	U10070140	ud	Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.		
				VEINTIÚN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	21,62
0158	U10070150	ud	Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro		
				CUARENTA EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	40,68
0159	U10070220	m	Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.		
				DOCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	12,39
0160	U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.		
				CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,46
0161	U11012020	ud	Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.		
				VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	25,81

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0162	U11012050	ud	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.		
				NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	9,73
0163	U11012060	ud	Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.		
				OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	8,27
0164	U11012070	ud	Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.		
				TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	13,17
0165	U11013050	ud	Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.		
				CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,78
0166	U11013110	ud	Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.		
				CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	5,08
0167	U11013130	ud	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.		
				SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	679,04
0168	U11014010	ud	Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.		
				ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	11,91

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0169	U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	15,97
0170	U11014050	ud	Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	19,96
0171	U11014060	ud	Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	DOSCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	213,33
0172	U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	VEINTITRÉS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	23,24
0173	U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	16,64
0174	U11015020	ud	Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.	DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	16,35
0175	U11017030	ud	Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.	DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	2,01

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0176	U11017070	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.		
				CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	47,13
0177	U11017090	ud	Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.		
				NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54
0178	U11018020	ud	Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.		
				ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	11,40
0179	U11018050	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.		
				NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	96,44
0180	U11018070	ud	Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.		
				TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	33,38
0181	U11021010	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.		
				VEINTE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	20,14

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0182	U11021050	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	VEINTIÚN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,53
0183	U11021090	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.	DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	19,95
0184	U11021120	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).	VEINTISIETE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	27,22
0185	U11021160	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	CUARENTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	41,09
0186	U11021220	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	24,33
0187	U11021230	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, rectangular de 90x135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	CUARENTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	45,09

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0188	U11022010	m	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,79
0189	U11022090	ud	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	CINCUENTA Y UN EUROS	51,00
0190	U11024130	m	Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.	ONCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	11,34
0191	U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.	CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	43,60
0192	U11026040	ud	Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	48,39
0193	U11028010	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,42

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0194	U11028020	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.		
				DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,83
0195	U11028030	m	Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.		
				UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	1,21
0196	U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.		
				SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6,88
0197	U11028080	m	Suministro y colocación de guirnalda de balizamiento reflectante, con un soporte cada 5 m. Incluso instalación y retirada.		
				DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	2,81
0198	U11028090	m	Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.		
				TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	13,28
0199	U11028110	ud	Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.		
				OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	865,71

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0200	U11028120	m	Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.	DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,73
0201	U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	147,35
0202	U11032100	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	184,60

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0203	U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	DOSCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	204,39
0204	U11033060	ud	Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,36
0205	U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	DIECISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	16,60
0206	U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,94
0207	U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,52

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0208	U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.	TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	37,88
0209	U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	DIECISÉIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	16,80
0210	U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	13,92
0211	U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).	CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	127,49
0212	U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).	CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	45,65
0213	U11034020N	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	31,80
0214	U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.	VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,83

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0215	U11034030N	ud	Reconocimiento médico básico.		
				CIENTO SEIS EUROS	106,00
0216	U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.		
				VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,83
0217	U11034040N	h	Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.		
				VEINTITRÉS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	23,32
0218	U12010010	ud	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.		
				TRES MIL TRESCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	3.323,50

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0219	U12021010-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, medido sobre perfil.		
				CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	5,93
0220	U12021040-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.		
				CATORCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,35
0221	U12022010-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.		
				DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	10,50
0222	U12032130-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.		
				DIECISÉIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	16,20
0223	U12033020-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.		
				TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	13,53

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0224	U12033030-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.		
				DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	12,20
0225	U12040010	m3	Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.		
				TREINTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	30,28
0226	U12040020	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.		
				NOVENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	90,15
0227	U12040030	t	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.		
				SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	64,97
0228	U15020010-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.		
				TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	392,98
0229	U15020020-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.		
				QUINIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	530,31

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0230	U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.		
				TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	392,98
0231	U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.		
				CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	187,43
0232	U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.		
				TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	392,98
0233	U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.		
				VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	29,11
0234	U150203-CYII	m	Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.		
				CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	4,60

Nº	Código	UD	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0235	U15060060	ud	Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	CUATRO MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS	4.240,00
0236	U150702-CYII	u	Sistema de control de tráfico consistente en semáforos portátiles TL1 para la regulación del tráfico según prescripciones de la DGT .Incluso montaje ,desmontaje,puesta en funcionamiento según necesidades y mantenimiento durante el período de ejecución.	DOS MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2.813,77
0237	U150704-CYII	u	Suministro y colocación de reductor de velocidad formado por elementos modulares de caucho negro encastrado con cintas amarillas antideslizantes de elevada retrorreflexión, diseño y materiales de gran visivilidad tanto de día como de noche, instalación mediante ensamblado de módulos individuales y fijándolos al suelo con tornillos incluso desmontaje de reductor existente.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	129,31

NOTA:
Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026.

Ingeniero Autor del Proyecto

TXT Ingeniería, S.L.

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz

Colegiado 14.486

Ingeniero Director del Proyecto

(CANAL DE ISABEL II)

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. Marina López González

Colegiado 36.831

2.2. CUADRO DE PRECIOS 2.

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0001	05.01.01	mes	Protección atmosférica antipolvo mediante el riego de calles y accesos con cuba de agua y limpieza mediante barredora.	
			Mano de obra	206,2000
			Maquinaria.....	127,2800
			Suma	333,4800
			6 % Costes indirectos	20,0088
			Redondeo	0,0012
			TOTAL	353,49
0002	05.01.02	m	Jalonamiento de protección ambiental formado por barras de acero corrugado de 2m de altura clavadas al terreno con separación según necesidad, y unidas por una cinta de balizamiento plástica y una malla de balizamiento plástica.	
			Mano de obra	0,4124
			Materiales.....	3,1125
			Suma	3,5200
			6 % Costes indirectos	0,2112
			Redondeo	-0,0012
			TOTAL	3,73
0003	05.02.01	ud	Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental	
			Mano de obra	540,0000
			Materiales.....	140,0000
			Suma	680,0000
			6 % Costes indirectos	40,8000
			TOTAL	720,80
0004	05.02.02	mes	Informe mensual de VIgilancia Ambiental	
			Mano de obra	180,0000
			Materiales.....	19,6000
			Suma	199,6000
			6 % Costes indirectos	11,9760
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	211,58

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0005	12.01	ud	Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.	
			Medios auxiliares y otros	4.500,0000
			Suma	4.500,0000
			6 % Costes indirectos	270,0000
			TOTAL	4.770,00
0006	12.02	ud	Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa	
			Medios auxiliares y otros	1.780,0000
			Suma	1.780,0000
			6 % Costes indirectos	106,8000
			TOTAL	1.886,80
0007	12.03	ud	Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa	
			Medios auxiliares y otros	1.360,0000
			Suma	1.360,0000
			6 % Costes indirectos	81,6000
			TOTAL	1.441,60
0008	PN-CYII-001	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	
			Mano de obra	9,6968
			Maquinaria.....	2,4284
			Materiales.....	22,6646
			Suma	34,7900
			6 % Costes indirectos	2,0874
			Redondeo	0,0026
			TOTAL	36,88

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0009	PN-CYII-002	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	
			Mano de obra	10,3692
			Maquinaria.....	16,8908
			Materiales.....	94,8518
			Suma	122,1100
			6 % Costes indirectos	7,3266
			Redondeo	0,0034
			TOTAL	129,44
0010	PN-CYII-003	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .	
			Mano de obra	9,5024
			Maquinaria.....	14,8223
			Materiales.....	44,8654
			Suma	69,1900
			6 % Costes indirectos	4,1514
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	73,34

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0011	PN-CYII-004	ud	Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1 de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 2,1 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	

Mano de obra		86,1400
Maquinaria		180,0000
Materiales		19.803,8450
	Suma	20.069,9900
6 %	Costes indirectos	1.204,1994
	Redondeo	0,0006
	TOTAL	21.274,19

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0012	PN-CYII-005	ud	Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1, de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 1,2 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	

Mano de obra		86,1400
Maquinaria		180,0000
Materiales		17.803,8450
	Suma	18.069,9900
6 %	Costes indirectos	1.084,1994
	Redondeo	0,0006
	TOTAL	19.154,19

0013	PN-CYII-006	ud	Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	

Mano de obra		43,0700
Maquinaria		31,4800
Materiales		654,0000
	Suma	728,5500
6 %	Costes indirectos	43,7130
	Redondeo	-0,0030

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
			TOTAL	772,26
0014	PN-CYII-007	ud	Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	
			Mano de obra	43,0700
			Maquinaria.....	31,4800
			Materiales.....	2.124,0000
			Suma	2.198,5500
			6 % Costes indirectos	131,9130
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL	2.330,46
0015	PN-CYII-008	ud	Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .	
			Mano de obra	86,1400
			Materiales.....	438,0000
			Suma	524,1400
			6 % Costes indirectos	31,4484
			Redondeo	0,0016
			TOTAL	555,59
0016	PN-CYII-009	ud	Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.	
			Mano de obra	191,5383
			Maquinaria.....	0,0380
			Materiales.....	184,5026
			Suma	376,0800
			6 % Costes indirectos	22,5648
			Redondeo	-0,0048
			TOTAL	398,64

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0017	PN-CYII-010	ud	Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.	
			Mano de obra	196,0381
			Maquinaria.....	0,0418
			Materiales.....	199,4339
			Suma	395,5100
			6 % Costes indirectos	23,7306
			Redondeo	-0,0006
			TOTAL	419,24
0018	PN-CYII-011	ud	Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.	
			Mano de obra	65,0100
			Materiales.....	610,7600
			Suma	675,7700
			6 % Costes indirectos	40,5462
			Redondeo	0,0038
			TOTAL	716,32
0019	PN-CYII-012	ud	Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	
			Mano de obra	215,3500
			Maquinaria.....	123,5800
			Materiales.....	4,8250
			Suma	343,7600
			6 % Costes indirectos	20,6256
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	364,39

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0020	PN-CYII-013	m3	Levantado por medios mecánicos o manuales de pavimento exterior de caucho, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	3,8763
			Maquinaria.....	4,8475
			Suma	8,7200
			6 % Costes indirectos	0,5232
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL	9,24
0021	PN-CYII-014	ud	Desmontaje de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción, incluyendo numerado, limpieza, protección y acopio de las piezas para su posterior reinstalación. Comprende el picado del rejuntado, corte de posibles anclajes, elevación controlada mediante medios auxiliares, transporte interior hasta zona de acopio, limpieza de restos de mortero y apilado ordenado sobre superficie protegida. Se incluye la retirada de residuos y limpieza final del entorno de trabajo.	
			Mano de obra	162,0900
			Maquinaria.....	62,9600
			Suma	225,0500
			6 % Costes indirectos	13,5030
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL	238,55
0022	PN-CYII-015	ud	Desmontaje de puesto de carga para vehículos eléctricos de cualquier tipología incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje y conexión.	
			Mano de obra	64,8656
			Maquinaria.....	2,5301
			Materiales.....	1,3260
			Suma	68,7200
			6 % Costes indirectos	4,1232
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL	72,84

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0023	PN-CYII-016	ud	Desmontaje de juego infantil, tipo columpio, con medios manuales, y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor.	
			Mano de obra	17,5689
			Maquinaria.....	5,3250
			Materiales.....	18,1860
			Suma	41,0800
			6 % Costes indirectos	2,4648
			Redondeo	-0,0048
			TOTAL	43,54
0024	PN-CYII-017	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	
			Mano de obra	47,4100
			Maquinaria.....	50,0920
			Materiales.....	921,1900
			Suma	1.018,6900
			6 % Costes indirectos	61,1214
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	1.079,81
0025	PN-CYII-018	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	
			Mano de obra	25,8600
			Maquinaria.....	34,4383
			Materiales.....	366,2300
			Suma	426,5300
			6 % Costes indirectos	25,5918
			Redondeo	-0,0018
			TOTAL	452,12

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0026	PN-CYII-019	m2	Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.	
			Mano de obra	8,6680
			Materiales.....	535,5900
			Suma	544,2600
			6 % Costes indirectos	32,6556
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	576,92
0027	PN-CYII-020	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 160 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	1,2732
			Maquinaria.....	1,2358
			Materiales.....	38,1900
			Suma	40,7000
			6 % Costes indirectos	2,4420
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	43,14
0028	PN-CYII-021	m2	Pavimento continuo absorbedor de impactos, para una altura máxima de caída de 1,7 m, en áreas de juegos infantiles, realizado "in situ", de 70 mm de espesor total, formado por una capa inferior de gránulos de caucho reciclado SBR de color negro de 60 mm de espesor y una capa superior de gránulos de caucho EPDM de 10 mm de espesor, color a elegir de la carta RAL, sobre una base rígida de hormigón en masa (HM-20/B/20/X0), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, completamente terminado.	
			Mano de obra	22,5589
			Maquinaria.....	0,0347
			Materiales.....	93,4981
			Suma	116,0900
			6 % Costes indirectos	6,9654
			Redondeo	0,0046
			TOTAL	123,06

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0029	PN-CYII-022	ud	Montaje y recolocación de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción. Colocación sobre zapata o apoyo existente, aplomado y nivelado mediante cuñas y mortero de nivelación, sellado de juntas con mortero bastardo M-5 y rejuntado final con mortero de cal hidráulica natural color piedra. Incluye medios auxiliares, elevación mediante pluma o pequeña grúa, mano de obra especializada y limpieza final.	
			Mano de obra	217,3600
			Maquinaria.....	94,4400
			Suma	311,8000
			6 % Costes indirectos	18,7080
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	330,51
0030	PN-CYII-023	ud	Ejemplares de varias especies de 200/250 cn en contennedor en cepellón o raíz desnuda, según corresponda	
			Materiales.....	25,0000
			Suma	25,0000
			6 % Costes indirectos	1,5000
			TOTAL	26,50
0031	PN-CYII-024	ud	Recogida y plantación de pies de varas especies de 200/250 cm de altura en hoyo de plantación realizado en terreno franco arenoso, con forma cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/alturo de 30x60x30 cm, abierto por medios mecáanicos, incluido recogida de planta, replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra exitente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y cribada en una proporción del 25%, formación de alcorque e instalación de tutor, cuatro riegos, completamente terminada.	
			Materiales.....	35,0000
			Suma	35,0000
			6 % Costes indirectos	2,1000
			TOTAL	37,10

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0032	PN-CYII-025	m	Canaleta para drenaje superficial de 40 cm de anchura y 40 cm de profundidad útil, destinada a la recogida de aguas pluviales en calzadas, aparcamientos o zonas urbanas, formada por solera de hormigón armado HA-30/B/20/XC3 de 20 cm de espesor, armada con acero B500S, fábrica de ladrillo macizo M-10 de un pie de espesor y 50 cm de altura, y reja de fundición dúctil tipo D-400 de 400 mm de anchura útil conforme a la norma UNE-EN 124-2, con bastidor metálico galvanizado y anclajes empotrados en la fábrica i/ arqueta de derivación, excavación y relleno posterior, completamente terminada.	

Mano de obra	.....	99,7524
Maquinaria	.....	28,0880
Materiales	.....	200,5348
Suma		328,3800
6 % Costes indirectos	.....	19,7028
Redondeo	.....	-0,0028
TOTAL		348,08

0033	U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.	

Mano de obra	.....	6,1233
Maquinaria	.....	11,9843
Suma		18,1100
6 % Costes indirectos	.....	1,0866
Redondeo	.....	0,0034
TOTAL		19,20

0034	U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	

Mano de obra	.....	50,8799
Maquinaria	.....	27,2541
Suma		78,1300
6 % Costes indirectos	.....	4,6878
Redondeo	.....	0,0022
TOTAL		82,82

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0035	U01010003-CYII	ud	Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra	18,5580
			Maquinaria.....	16,1373
			Suma	34,7000
			6 % Costes indirectos	2,0820
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	36,78
0036	U01010004-CYII	ud	Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.	
			Mano de obra	4,6026
			Materiales.....	6,3850
			Suma	10,9900
			6 % Costes indirectos	0,6594
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	11,65
0037	U01010010	m2	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	0,1726
			Maquinaria.....	0,4600
			Suma	0,6300
			6 % Costes indirectos	0,0378
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	0,67
0038	U01010020	m3	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.	
			Mano de obra	3,0930
			Maquinaria.....	6,6472
			Suma	9,7400
			6 % Costes indirectos	0,5844
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	10,32

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0039	U01010050	ud	Tala arbolado de diámetro superior a 20 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso destoconado.	
			Mano de obra	18,0700
			Maquinaria.....	8,1320
			Suma	26,2000
			6 % Costes indirectos	1,5720
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	27,77
0040	U01010140	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	4,3070
			Maquinaria.....	5,5400
			Suma	9,8500
			6 % Costes indirectos	0,5910
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	10,44
0041	U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	25,8420
			Maquinaria.....	8,1725
			Suma	34,0100
			6 % Costes indirectos	2,0406
			Redondeo	-0,0006
			TOTAL	36,05
0042	U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	10,7675
			Maquinaria.....	20,5905
			Suma	31,3600
			6 % Costes indirectos	1,8816
			Redondeo	-0,0016
			TOTAL	33,24

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0043	U01010160-CYII	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.	
			Mano de obra	10,7675
			Maquinaria.....	21,5793
			Suma	32,3500
			6 % Costes indirectos	1,9410
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	34,29
0044	U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	49,5305
			Maquinaria.....	13,8245
			Suma	63,3600
			6 % Costes indirectos	3,8016
			Redondeo	-0,0016
			TOTAL	67,16
0045	U01010170-CYII	m3	Levantado con compresor de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.	
			Mano de obra	49,5305
			Maquinaria.....	14,8133
			Suma	64,3400
			6 % Costes indirectos	3,8604
			Redondeo	-0,0004
			TOTAL	68,20
0046	U01010180	m2	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	1,2128
			Maquinaria.....	7,6015
			Suma	8,8100
			6 % Costes indirectos	0,5286
			Redondeo	0,0014
			TOTAL	9,34

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0047	U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	2,2896
			Maquinaria.....	0,8173
			Suma	3,1100
			6 % Costes indirectos	0,1866
			Redondeo	0,0034
			TOTAL	3,30
0048	U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	2,8857
			Maquinaria.....	1,0182
			Suma	3,9000
			6 % Costes indirectos	0,2340
			Redondeo	-0,0040
			TOTAL	4,13
0049	U01010280	m	Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	21,3325
			Maquinaria.....	43,7015
			Suma	65,0300
			6 % Costes indirectos	3,9018
			Redondeo	-0,0018
			TOTAL	68,93
0050	U01010290	m3	Demolición de losa de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	95,5350
			Maquinaria.....	13,1500
			Materiales.....	1,5500
			Suma	110,2400
			6 % Costes indirectos	6,6144
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	116,85

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0051	U01010320	m3	Demolición de muro de mampostería, según normativa vigente, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	47,7675
			Maquinaria.....	8,5388
			Suma	56,3100
			6 % Costes indirectos	3,3786
			Redondeo	0,0014
			TOTAL	59,69
0052	U01010350	m3	Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	40,1247
			Maquinaria.....	7,3375
			Suma	47,4600
			6 % Costes indirectos	2,8476
			Redondeo	0,0024
			TOTAL	50,31
0053	U01010400	ud	Desmontaje de hito o bolardo de acero o fundición, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	
			Mano de obra	7,1876
			Maquinaria.....	1,4369
			Materiales.....	12,6815
			Suma	21,3100
			6 % Costes indirectos	1,2786
			Redondeo	0,0014
			TOTAL	22,59
0054	U01010410	ud	Desmontaje de papelera de cualquier material, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	
			Mano de obra	6,3963
			Maquinaria.....	1,2509
			Materiales.....	1,3260
			Suma	8,9700
			6 % Costes indirectos	0,5382
			Redondeo	0,0018
			TOTAL	9,51

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0055	U01010420	ud	Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	
			Mano de obra	5,3336
			Maquinaria.....	1,2737
			Materiales.....	16,8600
			Suma	23,4700
			6 % Costes indirectos	1,4082
			Redondeo	0,0018
			TOTAL	24,88
0056	U01010430	ud	Desmontaje de banco de cualquier material, de 900 kg de peso máximo, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	
			Mano de obra	9,3560
			Maquinaria.....	4,1382
			Materiales.....	1,3260
			Suma	14,8200
			6 % Costes indirectos	0,8892
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	15,71
0057	U01010450	ud	Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.	
			Mano de obra	64,8656
			Maquinaria.....	2,5301
			Materiales.....	1,3260
			Suma	68,7200
			6 % Costes indirectos	4,1232
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL	72,84
0058	U01021030-CYII	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	0,6177
			Maquinaria.....	3,4060
			Suma	4,0200
			6 % Costes indirectos	0,2412
			Redondeo	-0,0012
			TOTAL	4,26

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0059	U01022030-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	2,8826
			Maquinaria.....	13,4786
			Suma	16,3600
			6 % Costes indirectos	0,9816
			Redondeo	-0,0016
			TOTAL	17,34
0060	U01022060-CYII	m3	Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	
			Mano de obra	3,7062
			Maquinaria.....	30,5738
			Suma	34,2800
			6 % Costes indirectos	2,0568
			Redondeo	0,0032
			TOTAL	36,34
0061	U01022100-CYII	m3	Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	
			Mano de obra	32,1387
			Medios auxiliares y otros	164,2000
			Suma	196,3400
			6 % Costes indirectos	11,7804
			Redondeo	-0,0004
			TOTAL	208,12
0062	U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	45,2980
			Suma	45,3000
			6 % Costes indirectos	2,7180
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	48,02

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0063	U01022130-CYII	m3	Tratamiento de los productos procedentes de la excavación de zanja. Incluye su machaqueo y molido hasta conseguir un material con tamaño máximo de árido de 40 mm para su utilización como relleno de la zanja o rehabilitación de caminos, incluso manipulación, acopio, energía y todos los medios auxiliares necesarios. Medido sobre perfil en la zanja previamente a su excavación.	
			Mano de obra	0,5215
			Maquinaria.....	10,3235
			Materiales.....	0,2000
			Suma	11,0500
			6 % Costes indirectos	0,6630
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL	11,71
0064	U01022140-CYII	m2	Rehabilitación de camino agrícola o pista forestal mediante el extendido y compactación de los productos procedentes de la excavación de la zanja, una vez machacados y molidos, incluso adecuación previa de la superficie, limpieza, perfilado y preparación de la superficie de asiento, en capas de hasta 20 cm de espesor, medido sobre perfil. Incluye el transporte del material a una distancia máxima de 20 km desde la zona de procesamiento.	
			Mano de obra	0,8620
			Maquinaria.....	2,8596
			Suma	3,7200
			6 % Costes indirectos	0,2232
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL	3,94
0065	U01023020-CYII	m3	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	
			Mano de obra	2,6767
			Maquinaria.....	18,4755
			Suma	21,1500
			6 % Costes indirectos	1,2690
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	22,42

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0066	U01023120-CYII	m3	Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	43,2390
			Suma	43,2400
			6 % Costes indirectos	2,5944
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	45,83
0067	U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	
			Mano de obra	7,3270
			Materiales	4,8973
			Suma	12,2200
			6 % Costes indirectos	0,7332
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL	12,95
0068	U01025030-CYII	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	
			Mano de obra	5,1289
			Maquinaria	7,0864
			Materiales	4,5300
			Suma	16,7500
			6 % Costes indirectos	1,0050
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	17,76
0069	U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	
			Mano de obra	5,1289
			Maquinaria	16,9702
			Materiales	4,5300
			Suma	26,6300
			6 % Costes indirectos	1,5978
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	28,23

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0070	U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	
			Mano de obra	2,0980
			Maquinaria.....	2,9096
			Materiales.....	8,6950
			Suma	13,7000
			6 % Costes indirectos	0,8220
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	14,52
0071	U01030010	m3	Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	6,4605
			Maquinaria.....	11,8090
			Materiales.....	16,1000
			Suma	34,3700
			6 % Costes indirectos	2,0622
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL	36,43
0072	U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	4,3340
			Maquinaria.....	4,7343
			Materiales.....	12,6000
			Suma	21,6700
			6 % Costes indirectos	1,3002
			Redondeo	-0,0002
			TOTAL	22,97

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0073	U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	
			Mano de obra	4,2745
			Maquinaria.....	5,0029
			Materiales.....	4,9145
			Suma	14,1900
			6 % Costes indirectos	0,8514
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	15,04
0074	U01030050-CYII	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	
			Mano de obra	3,2315
			Maquinaria.....	4,5167
			Materiales.....	0,0500
			Suma	7,8000
			6 % Costes indirectos	0,4680
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	8,27
0075	U01030330-CYII	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	
			Mano de obra	2,6262
			Maquinaria.....	2,7628
			Materiales.....	9,1655
			Suma	14,5500
			6 % Costes indirectos	0,8730
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL	15,42
0076	U01030340-CYII	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	
			Mano de obra	2,9596
			Maquinaria.....	3,3910
			Materiales.....	1,0925
			Suma	7,4400
			6 % Costes indirectos	0,4464
			Redondeo	0,0036
			TOTAL	7,89

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0077	U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	
			Mano de obra	0,0618
			Materiales.....	0,2300
			Suma	0,2900
			6 % Costes indirectos	0,0174
			Redondeo	0,0026
			TOTAL	0,31
0078	U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	
			Mano de obra	0,5215
			Maquinaria.....	2,2255
			Materiales.....	0,0600
			Suma	2,8100
			6 % Costes indirectos	0,1686
			Redondeo	0,0014
			TOTAL	2,98
0079	U02050020	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	0,4253
			Maquinaria.....	0,0325
			Materiales.....	1,6500
			Suma	2,1100
			6 % Costes indirectos	0,1266
			Redondeo	0,0034
			TOTAL	2,24

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0080	U02050030	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 50 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	0,4614
			Maquinaria.....	0,0351
			Materiales.....	2,5500
			Suma	3,0500
			6 % Costes indirectos	0,1830
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL	3,23
0081	U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	1,2732
			Maquinaria.....	1,2358
			Materiales.....	35,2500
			Suma	37,7600
			6 % Costes indirectos	2,2656
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	40,03
0082	U02080020 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	1,5915
			Maquinaria.....	1,5448
			Materiales.....	47,3200
			Suma	50,4600
			6 % Costes indirectos	3,0276
			Redondeo	0,0024
			TOTAL	53,49

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0083	U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	1,9098
			Maquinaria.....	1,8537
			Materiales.....	77,4300
			Suma	81,1900
			6 % Costes indirectos	4,8714
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	86,06
0084	U02080040 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	2,2281
			Maquinaria.....	2,1627
			Materiales.....	137,8900
			Suma	142,2800
			6 % Costes indirectos	8,5368
			Redondeo	0,0032
			TOTAL	150,82
0085	U02101010	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	1,5278
			Maquinaria.....	1,4830
			Materiales.....	32,1000
			Suma	35,1100
			6 % Costes indirectos	2,1066
			Redondeo	0,0034
			TOTAL	37,22

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0086	U02101020	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	1,6552
			Maquinaria.....	1,6065
			Materiales.....	38,5700
			Suma	41,8300
			6 % Costes indirectos	2,5098
			Redondeo	0,0002
			TOTAL	44,34
0087	U02180650-CYII	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	
			Maquinaria.....	1,9594
			Materiales.....	1,4600
			Suma	3,4200
			6 % Costes indirectos	0,2052
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	3,63
0088	U05010240	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	
			Mano de obra	10,7750
			Maquinaria.....	11,8969
			Materiales.....	143,2300
			Suma	165,9000
			6 % Costes indirectos	9,9540
			Redondeo	-0,0040
			TOTAL	175,85

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0089	U05010250	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.100 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	
			Mano de obra	26,7220
			Maquinaria.....	37,5690
			Materiales.....	330,3100
			Suma	394,6000
			6 % Costes indirectos	23,6760
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	418,28
0090	U05010290	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	
			Mano de obra	6,4650
			Maquinaria.....	9,3923
			Materiales.....	92,3600
			Suma	108,2200
			6 % Costes indirectos	6,4932
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL	114,71
0091	U05010300	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	
			Mano de obra	7,5425
			Maquinaria.....	12,5230
			Materiales.....	115,6200
			Suma	135,6900
			6 % Costes indirectos	8,1414
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	143,83
0092	U05010360	ud	Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	
			Mano de obra	8,6200
			Maquinaria.....	15,6538
			Materiales.....	185,3100
			Suma	209,5800
			6 % Costes indirectos	12,5748
			Redondeo	-0,0048

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
			TOTAL	222,15
0093	U05030150	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	
			Mano de obra	568,9959
			Maquinaria.....	18,0000
			Materiales.....	421,2185
			Suma	1.008,2100
			6 % Costes indirectos	60,4926
			Redondeo	-0,0026
			TOTAL	1.068,70
0094	U05030170	m	En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.	
			Mano de obra	359,8018
			Maquinaria.....	1,8440
			Materiales.....	114,4513
			Suma	476,1000
			6 % Costes indirectos	28,5660
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	504,67
0095	U05050020	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	
			Materiales.....	378,2400
			Suma	378,2400
			6 % Costes indirectos	22,6944
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	400,93

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0096	U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	
			Materiales	62,0000
			Suma	62,0000
			6 % Costes indirectos	3,7200
			TOTAL	65,72
0097	U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	
			Mano de obra	10,7944
			Materiales	312,2500
			Suma	323,0400
			6 % Costes indirectos	19,3824
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL	342,42
0098	U050901-CYII	ud	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.	
			Mano de obra	57,8947
			Maquinaria	0,1136
			Materiales	58,1589
			Medios auxiliares y otros	49,1500
			Suma	165,3200
			6 % Costes indirectos	9,9192
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	175,24

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0099	U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	
			Mano de obra	17,3360
			Materiales	15,0000
			Suma	32,3400
			6 % Costes indirectos	1,9404
			Redondeo	-0,0004
			TOTAL	34,28
0100	U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	
			Mano de obra	6,1815
			Materiales	8,9500
			Suma	15,1300
			6 % Costes indirectos	0,9078
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	16,04
0101	U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	
			Mano de obra	31,9535
			Maquinaria	0,0304
			Materiales	51,6998
			Suma	83,6800
			6 % Costes indirectos	5,0208
			Redondeo	-0,0008
			TOTAL	88,70
0102	U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.	
			Mano de obra	65,5500
			Maquinaria	13,6240
			Materiales	93,4644
			Suma	172,6400
			6 % Costes indirectos	10,3584
			Redondeo	0,0016
			TOTAL	183,00

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0103	U07010104-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	
			Mano de obra	6,3930
			Maquinaria.....	18,0524
			Materiales.....	125,2257
			Suma	149,6700
			6 % Costes indirectos	8,9802
			Redondeo	-0,0002
			TOTAL	158,65
0104	U07010106-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	
			Mano de obra	6,3930
			Maquinaria.....	8,9250
			Materiales.....	125,2257
			Suma	140,5400
			6 % Costes indirectos	8,4324
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL	148,97
0105	U0701020-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	
			Mano de obra	6,3930
			Maquinaria.....	8,9250
			Materiales.....	108,6851
			Suma	124,0000
			6 % Costes indirectos	7,4400
			TOTAL	131,44

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0106	U07010728-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	
			Mano de obra	12,7860
			Maquinaria.....	9,2660
			Materiales.....	138,2931
			Suma	160,3500
			6 % Costes indirectos	9,6210
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	169,97
0107	U07010804-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	
			Mano de obra	8,4655
			Maquinaria.....	9,1450
			Materiales.....	146,3342
			Suma	163,9400
			6 % Costes indirectos	9,8364
			Redondeo	0,0036
			TOTAL	173,78
0108	U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	
			Mano de obra	21,4540
			Maquinaria.....	1,6786
			Materiales.....	8,5901
			Suma	31,7200
			6 % Costes indirectos	1,9032
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL	33,62
0109	U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	
			Mano de obra	0,4334
			Maquinaria.....	0,0084
			Materiales.....	1,3888
			Suma	1,8300
			6 % Costes indirectos	0,1098
			Redondeo	0,0002
			TOTAL	1,94

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0110	U07050140	m2	Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.	
			Mano de obra	8,6680
			Materiales.....	11,3180
			Suma	19,9900
			6 % Costes indirectos	1,1994
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	21,19
0111	U08010010	kg	Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.	
			Mano de obra	1,0538
			Maquinaria.....	0,1406
			Materiales.....	1,9928
			Suma	3,1900
			6 % Costes indirectos	0,1914
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	3,38
0112	U08020060	m2	Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.	
			Mano de obra	18,2673
			Maquinaria.....	3,7629
			Materiales.....	71,4679
			Suma	93,5000
			6 % Costes indirectos	5,6100
			TOTAL	99,11

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0113	U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Mano de obra	32,2581
			Maquinaria.....	0,0418
			Materiales.....	21,0457
			Suma	53,3500
			6 % Costes indirectos	3,2010
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	56,55
0114	U08020140	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Mano de obra	20,7238
			Maquinaria.....	0,0266
			Materiales.....	11,0881
			Suma	31,8400
			6 % Costes indirectos	1,9104
			Redondeo	-0,0004
			TOTAL	33,75
0115	U08020300	m2	Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, color blanco, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.	
			Mano de obra	14,0786
			Maquinaria.....	0,0160
			Materiales.....	56,1159
			Suma	70,2100
			6 % Costes indirectos	4,2126
			Redondeo	-0,0026
			TOTAL	74,42

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0116	U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	
			Mano de obra	10,0098
			Maquinaria.....	0,0029
			Materiales.....	0,3745
			Suma	10,3900
			6 % Costes indirectos	0,6234
			Redondeo	-0,0034
			TOTAL	11,01
0117	U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	
			Mano de obra	18,3396
			Maquinaria.....	0,0257
			Materiales.....	2,8299
			Suma	21,2000
			6 % Costes indirectos	1,2720
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	22,47
0118	U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	
			Mano de obra	3,1860
			Maquinaria.....	8,4510
			Materiales.....	17,7320
			Suma	29,3700
			6 % Costes indirectos	1,7622
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL	31,13

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)

0119 U09020030-CYII m Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

Mano de obra		12,9210
Maquinaria		0,8684
Materiales		16,7401
	Suma	30,5300
6 %	Costes indirectos	1,8318
	Redondeo	-0,0018
	TOTAL	32,36

0120 U09020035-CYII m Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

Mano de obra		15,0880
Maquinaria		0,8684
Materiales		42,1999
	Suma	58,1600
6 %	Costes indirectos	3,4896
	Redondeo	0,0004
	TOTAL	61,65

0121 U09020080-CYII m Colocación de bordillo de cualquier tipo, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.

Mano de obra		9,0018
Maquinaria		0,8745
Materiales		7,3143
	Suma	17,1900
6 %	Costes indirectos	1,0314
	Redondeo	-0,0014
	TOTAL	18,22

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0122	U09020090	m2	Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	
			Mano de obra	20,6497
			Maquinaria.....	0,0342
			Materiales.....	67,4867
			Suma	88,1700
			6 % Costes indirectos	5,2902
			Redondeo	-0,0002
			TOTAL	93,46
0123	U09020130	m2	Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón gris, 8 cm de espesor, sobre asiento de arena, incluso rejuntado con mortero y vibrado de pavimento.	
			Mano de obra	17,9679
			Maquinaria.....	0,5712
			Materiales.....	16,2559
			Suma	34,8000
			6 % Costes indirectos	2,0880
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	36,89
0124	U09020320	m2	Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	
			Mano de obra	10,7672
			Maquinaria.....	0,0152
			Materiales.....	9,0345
			Suma	19,8200
			6 % Costes indirectos	1,1892
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	21,01
0125	U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	
			Mano de obra	0,0824
			Maquinaria.....	0,5339
			Suma	0,6200
			6 % Costes indirectos	0,0372
			Redondeo	0,0028
			TOTAL	0,66

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0126	U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra	0,1235
			Maquinaria.....	0,2840
			Materiales.....	0,7300
			Suma	1,1400
			6 % Costes indirectos	0,0684
			Redondeo	0,0016
			TOTAL	1,21
0127	U09032030	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra	0,0412
			Maquinaria.....	0,1120
			Materiales.....	0,4080
			Suma	0,5600
			6 % Costes indirectos	0,0336
			Redondeo	-0,0036
			TOTAL	0,59
0128	U09032040	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra	0,0412
			Maquinaria.....	0,1120
			Materiales.....	0,4080
			Suma	0,5600
			6 % Costes indirectos	0,0336
			Redondeo	-0,0036
			TOTAL	0,59
0129	U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	
			Mano de obra	0,2715
			Maquinaria.....	0,2772
			Materiales.....	14,2163
			Suma	14,7700
			6 % Costes indirectos	0,8862
			Redondeo	0,0038
			TOTAL	15,66

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0130	U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.	
			Mano de obra	4,1791
			Maquinaria.....	1,9078
			Materiales.....	14,6243
			Suma	20,7100
			6 % Costes indirectos	1,2426
			Redondeo	-0,0026
			TOTAL	21,95
0131	U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	
			Mano de obra	8,2360
			Maquinaria.....	0,3300
			Materiales.....	126,8146
			Suma	135,3800
			6 % Costes indirectos	8,1228
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL	143,50
0132	U09036010-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en pavimento de calzadas, viales, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, con acabado superficial visto similar al existente, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica. Incluso sellado con el pavimento existente y ejecución de juntas de contracción mediante serrado mecánico del hormigón endurecido, limpieza y sellado de la junta con masilla bituminosa de aplicación en caliente o en frío.	
			Mano de obra	9,9416
			Maquinaria.....	0,5937
			Materiales.....	127,3546
			Suma	137,8900
			6 % Costes indirectos	8,2734
			Redondeo	-0,0034
			TOTAL	146,16

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0133	U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	
			Mano de obra	3,4996
			Maquinaria.....	0,2637
			Materiales.....	0,7934
			Suma	4,5600
			6 % Costes indirectos	0,2736
			Redondeo	-0,0036
			TOTAL	4,83
0134	U09037080-CYII	m²	Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	
			Mano de obra	0,5341
			Maquinaria.....	0,9824
			Materiales.....	1,5400
			Suma	3,0600
			6 % Costes indirectos	0,1836
			Redondeo	-0,0036
			TOTAL	3,24
0135	U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	
			Mano de obra	0,5341
			Materiales.....	1,3310
			Suma	1,8700
			6 % Costes indirectos	0,1122
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL	1,98
0136	U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	
			Mano de obra	0,2376
			Maquinaria.....	0,1462
			Materiales.....	0,7134
			Suma	1,1000
			6 % Costes indirectos	0,0660
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	1,17

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0137	U09070020	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	
			Mano de obra	0,2376
			Maquinaria.....	0,1462
			Materiales.....	1,0701
			Suma	1,4500
			6 % Costes indirectos	0,0870
			Redondeo	0,0030
			TOTAL	1,54
0138	U09070030	m2	Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	
			Mano de obra	10,8350
			Maquinaria.....	1,0966
			Materiales.....	7,1340
			Suma	19,0700
			6 % Costes indirectos	1,1442
			Redondeo	-0,0042
			TOTAL	20,21
0139	U09070050	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	
			Mano de obra	4,1180
			Materiales.....	24,2503
			Suma	28,3700
			6 % Costes indirectos	1,7022
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL	30,07
0140	U09070090	ud	Suministro y colocación de señal triangular de peligro, de acero galvanizado, de 90 cm de lado, clase retrorreflectancia RA2 (H.I.), sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	
			Mano de obra	7,8012
			Maquinaria.....	3,0895
			Materiales.....	64,8000
			Suma	75,6900
			6 % Costes indirectos	4,5414
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	80,23

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)

0141 U09070240 m2 Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.

Mano de obra		10,7675
Maquinaria		0,7653
Materiales		2,4800
	Suma	14,0100
6 %	Costes indirectos	0,8406
	Redondeo	-0,0006
	TOTAL	14,85

0142 U09080010 m Cerramiento de muro de 90 cm de altura formado por bloques huecos de hormigón blanco, de 40x20x20 cm, rellenos de HM-20 y malla de simple torsión galvanizada 50/16, de 50 mm de paso de malla y 2,7 mm de diámetro. Incluso cimentación de 40x40 cm de hormigón HM-20, y p.p. de postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm, postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente terminado.

Mano de obra		32,9517
Maquinaria		0,0164
Materiales		55,3681
	Suma	88,3400
6 %	Costes indirectos	5,3004
	Redondeo	-0,0004
	TOTAL	93,64

0143 U09301020 m2 Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.

Mano de obra		0,2677
Maquinaria		0,0765
	Suma	0,3400
6 %	Costes indirectos	0,0204
	Redondeo	-0,0004
	TOTAL	0,36

0144 U10030030 m Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x4 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.

Mano de obra		0,3210
Materiales		1,6200
	Suma	1,9400
6 %	Costes indirectos	0,1164
	Redondeo	0,0036
	TOTAL	2,06

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0145	U10030230	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	
			Mano de obra	0,3210
			Materiales	2,0000
			Suma	2,3200
			6 % Costes indirectos	0,1392
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	2,46
0146	U10030450	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	
			Mano de obra	0,3210
			Materiales	0,7200
			Suma	1,0400
			6 % Costes indirectos	0,0624
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL	1,10
0147	U10030470	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	
			Mano de obra	0,3210
			Materiales	1,7000
			Suma	2,0200
			6 % Costes indirectos	0,1212
			Redondeo	-0,0012
			TOTAL	2,14
0148	U10031190	m	Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	
			Mano de obra	1,1269
			Materiales	2,6300
			Suma	3,7600
			6 % Costes indirectos	0,2256
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	3,99

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0149	U10031210	m	Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	
			Mano de obra	1,3002
			Materiales.....	3,9700
			Suma	5,2700
			6 % Costes indirectos	0,3162
			Redondeo	0,0038
			TOTAL	5,59
0150	U10040020	m	Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	
			Mano de obra	9,5024
			Maquinaria.....	14,8223
			Materiales.....	70,2104
			Suma	94,5400
			6 % Costes indirectos	5,6724
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL	100,21
0151	U10040060	ud	Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	
			Mano de obra	106,7300
			Materiales.....	144,4000
			Suma	251,1300
			6 % Costes indirectos	15,0678
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	266,20

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0152	U10040100	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	
			Mano de obra	6,5010
			Materiales	6,1000
			Suma	12,6000
			6 % Costes indirectos	0,7560
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	13,36
0153	U10040250	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	
			Mano de obra	6,5010
			Materiales	1,9000
			Suma	8,4000
			6 % Costes indirectos	0,5040
			Redondeo	-0,0040
			TOTAL	8,90
0154	U10070010	ud	Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.	
			Mano de obra	10,8992
			Materiales	161,0915
			Suma	171,9900
			6 % Costes indirectos	10,3194
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	182,31
0155	U10070080	ud	Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.	
			Mano de obra	15,6512
			Materiales	1,8600
			Suma	17,5100
			6 % Costes indirectos	1,0506
			Redondeo	-0,0006
			TOTAL	18,56

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0156	U10070130	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.	
			Materiales	165,5600
			Suma	165,5600
			6 % Costes indirectos	9,9336
			Redondeo	-0,0036
			TOTAL	175,49
0157	U10070140	ud	Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.	
			Mano de obra	16,0358
			Materiales	4,3600
			Suma	20,4000
			6 % Costes indirectos	1,2240
			Redondeo	-0,0040
			TOTAL	21,62
0158	U10070150	ud	Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro	
			Mano de obra	16,0358
			Materiales	22,3400
			Suma	38,3800
			6 % Costes indirectos	2,3028
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL	40,68
0159	U10070220	m	Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.	
			Mano de obra	4,9691
			Materiales	6,7200
			Suma	11,6900
			6 % Costes indirectos	0,7014
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	12,39
0160	U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	5,1500
			Suma	5,1500
			6 % Costes indirectos	0,3090
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	5,46

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0161	U11012020	ud	Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	24,3500
			Suma	24,3500
			6 % Costes indirectos	1,4610
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	25,81
0162	U11012050	ud	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.	
			Materiales	9,1800
			Suma	9,1800
			6 % Costes indirectos	0,5508
			Redondeo	-0,0008
			TOTAL	9,73
0163	U11012060	ud	Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Materiales	7,8000
			Suma	7,8000
			6 % Costes indirectos	0,4680
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	8,27
0164	U11012070	ud	Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	12,4200
			Suma	12,4200
			6 % Costes indirectos	0,7452
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	13,17
0165	U11013050	ud	Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.	
			Materiales	13,9386
			Suma	13,9400
			6 % Costes indirectos	0,8364
			Redondeo	0,0036
			TOTAL	14,78

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0166	U11013110	ud	Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	4,7900
			Suma	4,7900
			6 % Costes indirectos	0,2874
			Redondeo	0,0026
			TOTAL	5,08
0167	U11013130	ud	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	640,6000
			Suma	640,6000
			6 % Costes indirectos	38,4360
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	679,04
0168	U11014010	ud	Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Materiales	11,2400
			Suma	11,2400
			6 % Costes indirectos	0,6744
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	11,91
0169	U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	15,0700
			Suma	15,0700
			6 % Costes indirectos	0,9042
			Redondeo	-0,0042
			TOTAL	15,97

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0170	U11014050	ud	Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	18,8300
			Suma	18,8300
			6 % Costes indirectos	1,1298
			Redondeo	0,0002
			TOTAL	19,96
0171	U11014060	ud	Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	201,2500
			Suma	201,2500
			6 % Costes indirectos	12,0750
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	213,33
0172	U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Materiales	21,9200
			Suma	21,9200
			6 % Costes indirectos	1,3152
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	23,24
0173	U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	15,7000
			Suma	15,7000
			6 % Costes indirectos	0,9420
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	16,64
0174	U11015020	ud	Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	15,4200
			Suma	15,4200
			6 % Costes indirectos	0,9252
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	16,35

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0175	U11017030	ud	Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	1,9000
			Suma	1,9000
			6 % Costes indirectos	0,1140
			Redondeo	-0,0040
			TOTAL	2,01
0176	U11017070	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	44,4600
			Suma	44,4600
			6 % Costes indirectos	2,6676
			Redondeo	0,0024
			TOTAL	47,13
0177	U11017090	ud	Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	9,0000
			Suma	9,0000
			6 % Costes indirectos	0,5400
			TOTAL	9,54
0178	U11018020	ud	Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Materiales	10,7500
			Suma	10,7500
			6 % Costes indirectos	0,6450
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	11,40

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0179	U11018050	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	
			Materiales	90,9800
			Suma	90,9800
			6 % Costes indirectos	5,4588
			Redondeo	0,0012
			TOTAL	96,44
0180	U11018070	ud	Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Materiales	31,4900
			Suma	31,4900
			6 % Costes indirectos	1,8894
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	33,38
0181	U11021010	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	
			Materiales	19,0040
			Suma	19,0000
			6 % Costes indirectos	1,1400
			TOTAL	20,14
0182	U11021050	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	
			Materiales	20,3120
			Suma	20,3100
			6 % Costes indirectos	1,2186
			Redondeo	0,0014
			TOTAL	21,53

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0183	U11021090	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	3,1297
			Materiales	15,6860
			Suma	18,8200
			6 % Costes indirectos	1,1292
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	19,95
0184	U11021120	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).	
			Mano de obra	8,3390
			Materiales	17,3413
			Suma	25,6800
			6 % Costes indirectos	1,5408
			Redondeo	-0,0008
			TOTAL	27,22
0185	U11021160	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	
			Mano de obra	4,1180
			Materiales	34,6410
			Suma	38,7600
			6 % Costes indirectos	2,3256
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	41,09
0186	U11021220	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	
			Materiales	22,9500
			Suma	22,9500
			6 % Costes indirectos	1,3770
			Redondeo	0,0030
			TOTAL	24,33

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0187	U11021230	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, rectangular de 90x135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	
			Materiales	42,5420
			Suma	42,5400
			6 % Costes indirectos	2,5524
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL	45,09
0188	U11022010	m	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	2,0590
			Materiales	2,4592
			Suma	4,5200
			6 % Costes indirectos	0,2712
			Redondeo	-0,0012
			TOTAL	4,79
0189	U11022090	ud	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	2,0796
			Maquinaria	6,1790
			Materiales	39,8470
			Suma	48,1100
			6 % Costes indirectos	2,8866
			Redondeo	0,0034
			TOTAL	51,00
0190	U11024130	m	Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.	
			Mano de obra	6,4605
			Materiales	4,2352
			Suma	10,7000
			6 % Costes indirectos	0,6420
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	11,34

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0191	U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.	
			Materiales	41,1300
			Suma	41,1300
			6 % Costes indirectos	2,4678
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	43,60
0192	U11026040	ud	Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	
			Mano de obra	2,0796
			Materiales	43,5700
			Suma	45,6500
			6 % Costes indirectos	2,7390
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	48,39
0193	U11028010	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	0,4118
			Materiales	1,8700
			Suma	2,2800
			6 % Costes indirectos	0,1368
			Redondeo	0,0032
			TOTAL	2,42
0194	U11028020	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	0,4118
			Materiales	2,2560
			Suma	2,6700
			6 % Costes indirectos	0,1602
			Redondeo	-0,0002
			TOTAL	2,83

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0195	U11028030	m	Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.	
			Mano de obra	1,0295
			Materiales	0,1100
			Suma	1,1400
			6 % Costes indirectos	0,0684
			Redondeo	0,0016
			TOTAL	1,21
0196	U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	2,0590
			Materiales	4,4320
			Suma	6,4900
			6 % Costes indirectos	0,3894
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	6,88
0197	U11028080	m	Suministro y colocación de guirnalda de balizamiento reflectante, con un soporte cada 5 m. Incluso instalación y retirada.	
			Mano de obra	2,4708
			Materiales	0,1836
			Suma	2,6500
			6 % Costes indirectos	0,1590
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	2,81
0198	U11028090	m	Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	6,1770
			Materiales	6,3540
			Suma	12,5300
			6 % Costes indirectos	0,7518
			Redondeo	-0,0018
			TOTAL	13,28

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0199	U11028110	ud	Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.	
			Mano de obra	273,3400
			Maquinaria.....	142,7900
			Materiales.....	400,5844
			Suma	816,7100
			6 % Costes indirectos	49,0026
			Redondeo	-0,0026
			TOTAL	865,71
0200	U11028120	m	Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.	
			Mano de obra	2,0590
			Materiales.....	0,5236
			Suma	2,5800
			6 % Costes indirectos	0,1548
			Redondeo	-0,0048
			TOTAL	2,73
0201	U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales.....	137,2600
			Suma	139,0100
			6 % Costes indirectos	8,3406
			Redondeo	-0,0006
			TOTAL	147,35

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0202	U11032100	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	172,4000
			Suma	174,1500
			6 % Costes indirectos	10,4490
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	184,60
0203	U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	191,0700
			Suma	192,8200
			6 % Costes indirectos	11,5692
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	204,39
0204	U11033060	ud	Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	4,2460
			Suma	6,0000
			6 % Costes indirectos	0,3600
			TOTAL	6,36

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0205	U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	13,9140
			Suma	15,6600
			6 % Costes indirectos	0,9396
			Redondeo	0,0004
			TOTAL	16,60
0206	U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	7,6300
			Suma	9,3800
			6 % Costes indirectos	0,5628
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL	9,94
0207	U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	8,1700
			Suma	9,9200
			6 % Costes indirectos	0,5952
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	10,52
0208	U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.	
			Mano de obra	0,8751
			Materiales	34,8600
			Suma	35,7400
			6 % Costes indirectos	2,1444
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	37,88

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0209	U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	1,7502
			Materiales	14,1040
			Suma	15,8500
			6 % Costes indirectos	0,9510
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	16,80
0210	U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	
			Mano de obra	0,8751
			Materiales	12,2570
			Suma	13,1300
			6 % Costes indirectos	0,7878
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	13,92
0211	U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).	
			Materiales	120,2700
			Suma	120,2700
			6 % Costes indirectos	7,2162
			Redondeo	0,0038
			TOTAL	127,49
0212	U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).	
			Mano de obra	43,0700
			Suma	43,0700
			6 % Costes indirectos	2,5842
			Redondeo	-0,0042
			TOTAL	45,65
0213	U11034020N	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	
			Mano de obra	30,0000
			Suma	30,0000
			6 % Costes indirectos	1,8000
			TOTAL	31,80

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0214	U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.	
			Mano de obra	20,5900
			Suma	20,5900
			6 % Costes indirectos	1,2354
			Redondeo	0,0046
			TOTAL	21,83
0215	U11034030N	ud	Reconocimiento médico básico.	
			Materiales	100,0000
			Suma	100,0000
			6 % Costes indirectos	6,0000
			TOTAL	106,00
0216	U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.	
			Mano de obra	20,5900
			Suma	20,5900
			6 % Costes indirectos	1,2354
			Redondeo	0,0046
			TOTAL	21,83
0217	U11034040N	h	Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.	
			Mano de obra	22,0000
			Suma	22,0000
			6 % Costes indirectos	1,3200
			TOTAL	23,32

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0218	U12010010	ud	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	
			Mano de obra	809,1687
			Maquinaria.....	71,6249
			Materiales.....	2.254,5897
			Suma	3.135,3800
			6 % Costes indirectos	188,1228
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL	3.323,50
0219	U12021010-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, medido sobre perfil.	
			Maquinaria.....	5,5882
			Suma	5,5900
			6 % Costes indirectos	0,3354
			Redondeo	0,0046
			TOTAL	5,93

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0220	U12021040-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.	
			Maquinaria.....	13,5437
			Suma	13,5400
			6 % Costes indirectos	0,8124
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL	14,35
0221	U12022010-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.	
			Materiales.....	9,9100
			Suma	9,9100
			6 % Costes indirectos	0,5946
			Redondeo	-0,0046
			TOTAL	10,50
0222	U12032130-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.	
			Maquinaria.....	15,2773
			Suma	15,2800
			6 % Costes indirectos	0,9168
			Redondeo	0,0032
			TOTAL	16,20
0223	U12033020-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.	
			Materiales.....	12,7600
			Suma	12,7600
			6 % Costes indirectos	0,7656
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	13,53

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0224	U12033030-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.	
			Materiales.....	11,5100
			Suma	11,5100
			6 % Costes indirectos	0,6906
			Redondeo	-0,0006
			TOTAL	12,20
0225	U12040010	m3	Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.	
			Mano de obra	20,5900
			Maquinaria.....	7,9813
			Suma	28,5700
			6 % Costes indirectos	1,7142
			Redondeo	-0,0042
			TOTAL	30,28
0226	U12040020	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	
			Maquinaria.....	85,0502
			Suma	85,0500
			6 % Costes indirectos	5,1030
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL	90,15
0227	U12040030	t	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.	
			Materiales.....	61,2900
			Suma	61,2900
			6 % Costes indirectos	3,6774
			Redondeo	0,0026
			TOTAL	64,97

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)

0228 U15020010-CYII ud Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

Mano de obra		272,6250
Maquinaria		3,8750
Materiales		94,2400
Suma		370,7400
6 %	Costes indirectos	22,2444
Redondeo		-0,0044
TOTAL		392,98

0229 U15020020-CYII ud Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

Mano de obra		381,6750
Maquinaria		5,8125
Materiales		112,8000
Suma		500,2900
6 %	Costes indirectos	30,0174
Redondeo		0,0026
TOTAL		530,31

0230 U15020050-CYII ud Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

Mano de obra		272,6250
Maquinaria		3,8750
Materiales		94,2400
Suma		370,7400
6 %	Costes indirectos	22,2444
Redondeo		-0,0044
TOTAL		392,98

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0231	U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	
			Mano de obra	109,0500
			Maquinaria.....	2,3250
			Materiales.....	65,4400
			Suma	176,8200
			6 % Costes indirectos	10,6092
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	187,43
0232	U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	
			Mano de obra	272,6250
			Maquinaria.....	3,8750
			Materiales.....	94,2400
			Suma	370,7400
			6 % Costes indirectos	22,2444
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	392,98
0233	U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	
			Mano de obra	2,0590
			Materiales.....	25,4000
			Suma	27,4600
			6 % Costes indirectos	1,6476
			Redondeo	0,0024
			TOTAL	29,11

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0234	U150203-CYII	m	Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	
			Mano de obra	1,7174
			Maquinaria.....	0,0325
			Materiales.....	2,5900
			Suma	4,3400
			6 % Costes indirectos	0,2604
			Redondeo	-0,0004
			TOTAL	4,60
0235	U15060060	ud	Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	
			Sin descomposición	
			Suma	4.000,0000
			6 % Costes indirectos	240,0000
			TOTAL	4.240,00
0236	U150702-CYII	u	Sistema de control de tráfico consistente en semáforos portátiles TL1 para la regulación del tráfico según prescripciones de la DGT .Incluso montaje ,desmontaje,puesta en funcionamiento según necesidades y mantenimiento durante el período de ejecución.	
			Mano de obra	454,4950
			Materiales.....	2.200,0000
			Suma	2.654,5000
			6 % Costes indirectos	159,2700
			TOTAL	2.813,77

Nº	Código	UD	Descripción	Importe cifras (€)
0237	U150704-CYII	u	Suministro y colocación de reductor de velocidad formado por elementos modulares de caucho negro encastrado con cintas amarillas antideslizantes de elevada retrorreflexión, diseño y materiales de gran visivilidad tanto de día como de noche, instalación mediante ensamblado de módulos individuales y fijándolos al suelo con tornillos incluso desmontaje de reductor existente.	

Mano de obra		32,3025
Materiales		89,6900
	Suma	121,9900
6 %	Costes indirectos	7,3194
	Redondeo	0,0006
	TOTAL	129,31

NOTA:
Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026.

Ingeniero Autor del Proyecto

TXT Ingeniería, S.L.

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz

Colegiado 14.486

Ingeniero Director del Proyecto

(CANAL DE ISABEL II)

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. Marina López González

Colegiado 36.831

3. PRESUPUESTOS PARCIALES.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 01 ACTUACIÓN N.º1 : CALLE VICENTE RUBIO					
SUBCAPÍTULO 01.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	187,43	187,43
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	39,000	29,11	1.135,29
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	8,000	364,39	2.915,12
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional** Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	205,000	4,60	943,00
U02101020	**m**	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø100 Clase 100** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	55,000	44,34	2.438,70
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	205,000	14,52	2.976,60

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS 12.305,39

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 01.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES					
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	74,440	33,24	2.474,39
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	8,272	67,16	555,55
U01010160-CYII	**m3**	**Levantado de firme de hormigón med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.	2,250	34,29	77,15
U01010170-CYII	**m3**	**Levantado de firme de hormigón compresor** Levantado con compresor de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.	0,250	68,20	17,05
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,625	10,44	58,73
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor** Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	0,625	36,05	22,53
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	3.369,200	0,66	2.223,67
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES.....					**5.429,07**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	40,700	48,02	1.954,41
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	599,230	208,12	124.711,75
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	599,230	36,34	21.776,02
U01023020-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	7,605	22,42	170,50
U01023120-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	0,845	45,83	38,73
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	212,300	12,95	2.749,29
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	886,820	17,76	15.749,92
U01025030-CYII-1	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	125,349	28,23	3.538,60

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	206,470	2,98	615,28
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	124,640	22,97	2.862,98
U01030040	**m3**	**Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	293,960	15,04	4.421,16
U01030330-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	125,908	15,42	1.941,50
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	59,923	8,27	495,56
U01030340-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	0,761	7,89	6,00
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	744,480	1,98	1.474,07

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U0701020-CYII	m3	**HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20** Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	10,340	131,44	1.359,09
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS			**183.864,86**

SUBCAPÍTULO 01.04 CONDUCCIONES

U02080030 -CYII	m	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	184,000	86,06	15.835,04
U02080020 -CYII	m	**Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	4,000	53,49	213,96
U02050030	m	**Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 50** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 50 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	205,000	3,23	662,15
U01030350	m	**Banda de señalización** Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	393,000	0,31	121,83
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 CONDUCCIONES			**16.832,98**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 01.05 OBRAS DE FÁBRICA					
U05030150	**ud**	**Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.** Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	8,000	1.068,70	8.549,60
U05030170	**m**	**En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.** En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.	5,485	504,67	2.768,11
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50
U050904-CYII	**m2**	**Sum. y coloc. losa granito en pozos** Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	3,000	88,70	266,10

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U05070020	ud	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	8,000	342,42	2.739,36
U07010106-CYII	m3	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	2,736	148,97	407,58
U05090240	ud	**Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	72,000	16,04	1.154,88
U08020140	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1/2 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	5,000	33,75	168,75
U08030110	m2	**Enlucido y bruñido mortero cemento M-850** Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	5,000	11,01	55,05
U08030140	m2	**Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg** Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	5,000	22,47	112,35

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U07020010	m2	**Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	5,000	33,62	168,10
U07010728-CYII	m3	**HA-25/B/20/XC2,XC3 en elementos verticales** Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	2,000	169,97	339,94
U07050140	m2	**Mortero aditivado flexible para impermeabiliz. (agua potable)** Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.	5,000	21,19	105,95
U08020300	m2	**Fábrica bloques hueco hormigón estriado visto 40x20x20 cm** Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, color blanco, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.	5,000	74,42	372,10
U08020060	m2	**Forjado placa alveolada c=25;HA-35/P/20** Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.	5,000	99,11	495,55
U05050040_CYII	ud	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	3,000	65,72	197,16
U05050020	ud	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	3,000	400,93	1.202,79

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 OBRAS DE FÁBRICA..... 20.566,62

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 01.06 REPOSICIONES					
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	1.004,680	0,36	361,68
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	53,748	143,50	7.712,84
U09032030	**m2**	**Riego adherencia tipo C60B3 ADH** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1.004,680	0,59	592,76
U09032010	**m2**	**Riego imprimación tipo C50BF4 IMP** Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.	1.004,680	1,21	1.215,66
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	848,322	15,66	13.284,72
U09033140_CYII	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.	94,258	21,95	2.068,96
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico** Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	330,840	3,24	1.071,92

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09036010-CYII	m3	**Hormigón en masa pavimento visto HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en pavimento de calzadas, viales, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, con acabado superficial visto similar al existente, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica. Incluso sellado con el pavimento existente y ejecución de juntas de contracción mediante serrado mecánico del hormigón endurecido, limpieza y sellado de la junta con masilla bituminosa de aplicación en caliente o en frío.	2,500	146,16	365,40
U09012040	m3	**Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)** Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	5,000	31,13	155,65
U08020130	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75
U09068050	m2	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 REPOSICIONES 28.292,84

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 01.07 POZO DE BOMBEO					
PN-CYII-004	**ud**	**Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 2,1 Kw** Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1 de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 2,1 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	21.274,19	21.274,19
PN-CYII-006	**ud**	**Caja de válvulas Ø750 mm** Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	772,26	772,26
PN-CYII-007	**ud**	**Cestón de gruesos AISI 304** Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	2.330,46	2.330,46
PN-CYII-008	**ud**	**Válvula de clapeta wafer** Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .	1,000	555,59	555,59

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
PN-CYII-017	ud	**Módulo base pref. H.A. Ø1400 mm altura 2500 mm** Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	1.079,81	1.079,81
PN-CYII-018	ud	**Losa de reducción pref. H.A. Ø(1400/1000) mm** Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	452,12	452,12
U05010240	ud	**Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm** Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	175,85	175,85
U05070020	ud	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	2,000	342,42	684,84
PN-CYII-019	m2	**Cobija para tapado de cámara hasta 25 t/m2 de carga de rotura** Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.	4,240	576,92	2.446,14
U07010104-CYII	m3	**HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	1,860	158,65	295,09

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U07010804-CYII	m3	**HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 eltos horiz.** Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	4,368	173,78	759,07
U07020010	m2	**Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	15,280	33,62	513,71
U07030050	kg	**Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S** Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	384,364	1,94	745,67
U01030010	m3	**Arena silícea zanjas** Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	3,008	36,43	109,58
U08010010	kg	**Acero S-275 JR en estructura soldada** Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.	200,000	3,38	676,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 POZO DE BOMBEO..... 32.870,38

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 01.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
APARTADO 01.08.01 ACOMETIDA					
PN-CYII-002	**m**	**Canaliz. subterránea calzada 4x160 mm** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	100,000	129,44	12.944,00
U10040020	**m**	**Canaliz. subterránea calzada** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	15,000	100,21	1.503,15
U10040060	**ud**	**Arq. hormigón pref. 1x1x1 m** Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	3,000	266,20	798,60
U10031190	**m**	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL** Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	100,000	3,99	399,00
U10031210	**m**	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x150 mm2 AL** Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	300,000	5,59	1.677,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
PN-CYII-009	ud	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CPM3** Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.	1,000	398,64	398,64
PN-CYII-011	ud	**Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00** Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.	1,000	716,32	716,32
TOTAL APARTADO 01.08.01 ACOMETIDA					**18.436,71**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
APARTADO 01.08.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES					
PN-CYII-010	**ud**	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CCM** Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.	1,000	419,24	419,24
TOTAL APARTADO 01.08.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES					**419,24**
APARTADO 01.08.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN					
U10040060	**ud**	**Arq. hormigón pref. 1x1x1 m** Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	2,000	266,20	532,40
PN-CYII-003	**m**	**Canaliz. subterránea calzada 2xØ75 mm** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .	17,000	73,34	1.246,78
U10040250	**m**	**Canaliz. eléctrica PE-AD corrugado curvable diámetro ext. 40mm** Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	25,000	8,90	222,50
U10040100	**m**	**Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos rígido M 32** Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	25,000	13,36	334,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U10030030	m	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x4 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x4 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	40,000	2,06	82,40
U10030450	m	**Cable RV 0,6/1 KV 1x2,5 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	60,000	1,10	66,00
U10030230	m	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	24,000	2,46	59,04
		TOTAL APARTADO 01.08.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN.....			**2.543,12**

APARTADO 01.08.04 RED DE TIERRAS

U10070220	m	**Cab. cobre des. 1x35 mm2 bajo tubo** Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.	30,000	12,39	371,70
U10070080	ud	**Conexión electrodo cables tierra** Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.	12,000	18,56	222,72
U10070140	ud	**Soldadura aluminotérmica** Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.	12,000	21,62	259,44
U10070150	ud	**Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu** Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro	12,000	40,68	488,16
U10070130	ud	**Infor. resul. ejec. toma tierra** Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.	1,000	175,49	175,49

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U10070010	ud	**Toma de tierra normal con una pica** Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.	1,000	182,31	182,31
		TOTAL APARTADO 01.08.04 RED DE TIERRAS			**1.699,82**

APARTADO 01.08.05 LEGALIZACIÓN

U15060060	ud	**Legalización instalación de baja tensión** Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	1,000	4.240,00	4.240,00
		TOTAL APARTADO 01.08.05 LEGALIZACIÓN			**4.240,00**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**27.338,89**
		TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIÓN N.º1 : CALLE VICENTE RUBIO			**327.501,03**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 02 ACTUACIÓN N.º2 : M-521					
SUBCAPÍTULO 02.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	187,43	187,43
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	11,000	29,11	320,21
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	3,000	364,39	1.093,17
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional** Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	157,000	4,60	722,20
U02101010	**m**	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	40,000	37,22	1.488,80
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	157,000	14,52	2.279,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					**7.800,70**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 02.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES					
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	89,177	33,24	2.964,24
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	9,959	67,16	668,85
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	4,950	10,44	51,68
U01010180	**m2**	**Levantado solado de acera y base de hormigón med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	20,412	9,34	190,65
U01010190	**m2**	**Levantado solado de acera y base de hormigón compresor** Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	2,268	3,30	7,48
U09037030-CYII	**m**	**Recorte de capa de aglomerado** Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	316,000	4,83	1.526,28
U01010420	**ud**	**Desmontaje de señal vertical** Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	1,000	24,88	24,88
U01010450	**ud**	**Desmontaje de farola** Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.	2,000	72,84	145,68

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01010220	m	**Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor** Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	25,240	4,13	104,24
U09031010	m2	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	5.032,550	0,66	3.321,48
U01010003-CYII	ud	**Demolición de imbornal** Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	2,000	36,78	73,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES.....					**9.079,02**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	8,800	48,02	422,58
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	469,555	208,12	97.723,79
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	469,555	36,34	17.063,63
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	79,800	12,95	1.033,41
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	817,460	17,76	14.518,09
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	173,137	2,98	515,95
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	101,410	22,97	2.329,39
U01030040	**m3**	**Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	274,040	15,04	4.121,56

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01030330-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	32,386	15,42	499,39
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	39,763	8,27	328,84
U01030340-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	4,763	7,89	37,58
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	623,253	1,98	1.234,04
U0701020-CYII	**m3**	**HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20** Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	8,657	131,44	1.137,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS 140.966,13					

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 02.04 CONDUCCIONES					
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			157,387	86,06	13.544,73
U02080010 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			4,000	40,03	160,12
U02080020 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			6,000	53,49	320,94
U01030350	**m**	**Banda de señalización**			
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
			157,387	0,31	48,79
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 CONDUCCIONES					**14.074,58**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 02.05 OBRAS DE FÁBRICA					
U050904-CYII	**m2**	**Sum. y coloc. losa granito en pozos** Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	1,000	88,70	88,70
U05010250	**ud**	**Módulo base pref. H.A. Ø1000 mm altura 1100 mm R/S** Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.100 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	2,000	418,28	836,56
U05010360	**ud**	**Módulo cónico asimét. pref. H.A. Ø(1000/600) mm alt. 1000 mm R/S** Módulo cónico asimétrico prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	2,000	222,15	444,30
U05010290	**ud**	**Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 300 mm R/S** Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	2,000	114,71	229,42
U05010300	**ud**	**Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm. R/S** Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	143,83	143,83
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	2,000	342,42	684,84

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U07010106-CYII	**m3**	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	0,404	148,97	60,18
U05090240	**ud**	**Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	24,000	16,04	384,96
U05050040_CYII	**ud**	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	3,000	65,72	197,16
U05050020	**ud**	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	2,000	400,93	801,86
U050905-CYII	**ud**	**Imbornal prefabricado 30 x 50 cm** Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.	2,000	183,00	366,00
U050902-CYII	**ud**	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	5,000	34,28	171,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 OBRAS DE FÁBRICA.....					**4.409,21**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 02.06 PAVIMENTACIÓN M-521					
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	1.306,770	0,36	470,44
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	91,991	143,50	13.200,71
U09012040	**m3**	**Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)** Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	3,000	31,13	93,39
U09032010	**m2**	**Riego imprimación tipo C50BF4 IMP** Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.	300,260	1,21	363,31
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1.306,770	0,59	770,99
U09070010	**m**	**Marca vial longitudinal de 10 cm** Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	160,000	1,17	187,20
U09070020	**m**	**Marca vial longitudinal de 15 cm** Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	320,000	1,54	492,80

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09070030	m2	**Cebreado y símbolos** Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	22,030	20,21	445,23
U150704-CYII	u	**Reductores de velocidad** Suministro y colocación de reductor de velocidad formado por elementos modulares de caucho negro encastrado con cintas amarillas antideslizantes de elevada retrorreflexión, diseño y materiales de gran visivilidad tanto de día como de noche, instalación mediante ensamblado de módulos individuales y fijándolos al suelo con tornillos incluso desmontaje de reductor existente.	4,000	129,31	517,24
U09033050	m2	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	1.306,770	15,66	20.464,02
PN-CYII-001	m2	**Mezcla bituminosa en caliente AC 22/32 base G/S, base 8 cm, manual** Mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	300,260	36,88	11.073,59
U09037080-CYII	m²	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico** Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	300,260	3,24	972,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 PAVIMENTACIÓN M-521					**49.051,76**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 02.07 REPOSICIONES					
U09020030-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, recto, de 17x28 cm** Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	23,978	32,36	775,93
U09020035-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, curvo, de 17x28 cm** Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	1,262	61,65	77,80
U09020320	**m2**	**Loseta hidráulica gris, 4 pastillas, de 20x20 cm** Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	22,680	21,01	476,51
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	4,536	143,50	650,92
U09070050	**ud**	**Poste sustent. 2,20 m altura, hormigonado** Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	1,000	30,07	30,07
U09070090	**ud**	**Señal triangular 90 cm lado RA2** Suministro y colocación de señal triangular de peligro, de acero galvanizado, de 90 cm de lado, clase retrorreflectancia RA2 (H.I.), sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	1,000	80,23	80,23

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U08020130	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75
U09068050	m2	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 REPOSICIONES					**3.554,71**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 02.08 DESVÍO TRÁFICO M-521					
U11021010	**ud**	**Señal triangular peligro L=135 cm** Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	10,000	20,14	201,40
U11021050	**ud**	**Señal circular prohibición/obligación D=90 cm** Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	10,000	21,53	215,30
U11021230	**ud**	**Señal provisional de información 90x135 cm** Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, rectangular de 90x135 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	2,000	45,09	90,18
U11021160	**ud**	**Panel direccional 165x45 cm con soporte** Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	3,000	41,09	123,27
U11028090	**m**	**Barrera New Jersey 100x80x40 cm** Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	160,000	13,28	2.124,80
U150702-CYII	**u**	**Ud.Sistema de explotación para regular el paso alternativo de ve** Sistema de control de tráfico consistente en semáforos portátiles TL1 para la regulación del tráfico según prescripciones de la DGT .Incluso montaje ,desmontaje,puesta en funcionamiento según necesidades y mantenimiento durante el período de ejecución.	1,000	2.813,77	2.813,77
U09070010	**m**	**Marca vial longitudinal de 10 cm** Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	1.260,000	1,17	1.474,20

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11028020	ud	**Cono de balizamiento 75 cm** Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	6,000	2,83	16,98
U11028080	m	**Guirnalda de balizamiento** Suministro y colocación de guirnalda de balizamiento reflectante, con un soporte cada 5 m. Incluso instalación y retirada.	320,000	2,81	899,20
U09070240	m2	**Borrado de marca vial** Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.	126,000	14,85	1.871,10

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.08 DESVÍO TRÁFICO M-521 ..... 9.830,20

TOTAL CAPÍTULO 02 ACTUACIÓN N.º2 : M-521 ..... 238.766,31

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 03 ACTUACIÓN N.º3 : CALLE BELLA VISTA					
SUBCAPÍTULO 03.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	187,43	187,43
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	29,000	29,11	844,19
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	10,000	364,39	3.643,90
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional** Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	254,000	4,60	1.168,40
U02101010	**m**	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	35,000	37,22	1.302,70
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	253,000	14,52	3.673,56

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS 12.529,43

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 03.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES					
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	73,158	33,24	2.431,77
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	8,128	67,16	545,88
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,625	10,44	58,73
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor** Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,625	36,05	202,78
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	4.572,350	0,66	3.017,75
U01010002-CYII	**ud**	**Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existentes** Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	3,000	82,82	248,46
U01010290	**m3**	**Demolición losa hormigón compresor** Demolición de losa de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.	8,000	116,85	934,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES.....					**7.440,17**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 03.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	31,900	48,02	1.531,84
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	488,972	208,12	101.764,85
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	488,972	36,34	17.769,24
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	201,531	12,95	2.609,83
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	952,300	17,76	16.912,85
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	242,626	2,98	723,03
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	116,160	22,97	2.668,20

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01030040	**m3**	**Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	247,030	15,04	3.715,33
U01030330-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	92,460	15,42	1.425,73
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	25,127	8,27	207,80
U01030340-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	13,760	7,89	108,57
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	519,006	1,98	1.027,63
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					**150.464,90**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 03.04 CONDUCCIONES					
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	127,936	86,06	11.010,17
PN-CYII-020	**m**	**Tubería PVC-U DN 160, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 160 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	3,126	43,14	134,86
U02050020	**m**	**Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 40** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	122,072	2,24	273,44
U01030350	**m**	**Banda de señalización** Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	253,134	0,31	78,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 CONDUCCIONES					**11.496,94**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 03.05 OBRAS DE FÁBRICA					
U05030150	**ud**	**Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.** Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	5,000	1.068,70	5.343,50
U05030170	**m**	**En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.** En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.	1,580	504,67	797,38
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	5,000	342,42	1.712,10
U07010106-CYII	**m3**	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	1,710	148,97	254,74
U05090240	**ud**	**Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	45,000	16,04	721,80

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U08020140	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1/2 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	5,000	33,75	168,75
U05050040_CYII	ud	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	3,000	65,72	197,16
U05050020	ud	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	4,000	400,93	1.603,72
U050902-CYII	ud	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	1,000	34,28	34,28

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 OBRAS DE FÁBRICA..... 10.833,43

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 03.06 REPOSICIONES					
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	1.240,670	0,36	446,64
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	70,236	143,50	10.078,87
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1.240,670	0,59	732,00
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	1.240,670	15,66	19.428,89
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico** Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	65,030	3,24	210,70
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.06 REPOSICIONES					**32.360,35**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 03.07 POZO DE BOMBEO					
PN-CYII-005	**ud**	**Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 1,2 Kw** Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1, de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 1,2 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	19.154,19	19.154,19
PN-CYII-006	**ud**	**Caja de válvulas Ø750 mm** Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	772,26	772,26
PN-CYII-007	**ud**	**Cestón de gruesos AISI 304** Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	2.330,46	2.330,46
PN-CYII-008	**ud**	**Válvula de clapeta wafer** Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .	1,000	555,59	555,59

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
PN-CYII-017	ud	**Módulo base pref. H.A. Ø1400 mm altura 2500 mm** Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	1.079,81	1.079,81
PN-CYII-018	ud	**Losa de reducción pref. H.A. Ø(1400/1000) mm** Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	452,12	452,12
U05010240	ud	**Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm** Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	175,85	175,85
U05070020	ud	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	1,000	342,42	342,42
PN-CYII-019	m2	**Cobija para tapado de cámara hasta 25 t/m2 de carga de rotura** Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.	4,240	576,92	2.446,14
U07010104-CYII	m3	**HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	1,235	158,65	195,93

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U07010804-CYII	m3	**HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 eltos horiz.** Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	4,368	173,78	759,07
U07020010	m2	**Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	15,280	33,62	513,71
U07030050	kg	**Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S** Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	391,290	1,94	759,10
U01030010	m3	**Arena silícea zanjas** Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	3,008	36,43	109,58
U08010010	kg	**Acero S-275 JR en estructura soldada** Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.	200,000	3,38	676,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.07 POZO DE BOMBEO..... 30.322,23

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 03.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
APARTADO 03.09.01 ACOMETIDA					
PN-CYII-002	**m**	**Canaliz. subterránea calzada 4x160 mm** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	15,000	129,44	1.941,60
U10040020	**m**	**Canaliz. subterránea calzada** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	15,000	100,21	1.503,15
U10040060	**ud**	**Arq. hormigón pref. 1x1x1 m** Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	2,000	266,20	532,40
U10031190	**m**	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL** Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	20,000	3,99	79,80
U10031210	**m**	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x150 mm2 AL** Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	60,000	5,59	335,40

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
PN-CYII-009	ud	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CPM3** Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.	1,000	398,64	398,64
PN-CYII-011	ud	**Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00** Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.	1,000	716,32	716,32
TOTAL APARTADO 03.09.01 ACOMETIDA					**5.507,31**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
APARTADO 03.09.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES					
PN-CYII-010	**ud**	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CCM** Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.	1,000	419,24	419,24
TOTAL APARTADO 03.09.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES					**419,24**
APARTADO 03.09.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN					
U10040060	**ud**	**Arq. hormigón pref. 1x1x1 m** Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	3,000	266,20	798,60
PN-CYII-003	**m**	**Canaliz. subterránea calzada 2xØ75 mm** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .	110,000	73,34	8.067,40
U10040250	**m**	**Canaliz. eléctrica PE-AD corrugado curvable diámetro ext. 40mm** Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	25,000	8,90	222,50
U10040100	**m**	**Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos rígido M 32** Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	25,000	13,36	334,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U10030470	m	**Cable RV 0,6/1 KV 1x6 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	440,000	2,14	941,60
U10030450	m	**Cable RV 0,6/1 KV 1x2,5 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	50,000	1,10	55,00
U10030230	m	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	20,000	2,46	49,20
TOTAL APARTADO 03.09.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN					**10.468,30**

APARTADO 03.09.04 RED DE TIERRAS

U10070220	m	**Cab. cobre des. 1x35 mm2 bajo tubo** Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.	30,000	12,39	371,70
U10070080	ud	**Conexión electrodo cables tierra** Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.	12,000	18,56	222,72
U10070140	ud	**Soldadura aluminotérmica** Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.	12,000	21,62	259,44
U10070150	ud	**Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu** Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro	12,000	40,68	488,16
U10070130	ud	**Infor. resul. ejec. toma tierra** Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.	1,000	175,49	175,49

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U10070010	ud	**Toma de tierra normal con una pica** Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.	1,000	182,31	182,31
		TOTAL APARTADO 03.09.04 RED DE TIERRAS			**1.699,82**

APARTADO 03.09.05 LEGALIZACIÓN

U15060060	ud	**Legalización instalación de baja tensión** Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	1,000	4.240,00	4.240,00
		TOTAL APARTADO 03.09.05 LEGALIZACIÓN			**4.240,00**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**22.334,67**
		TOTAL CAPÍTULO 03 ACTUACIÓN N.º3 : CALLE BELLA VISTA			**277.782,12**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 04 ACTUACIÓN N.º4 : CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ					
SUBCAPÍTULO 04.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	187,43	187,43
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	15,000	29,11	436,65
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	7,000	364,39	2.550,73
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional** Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	90,000	4,60	414,00
U02101010	**m**	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	20,000	37,22	744,40
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	195,000	14,52	2.831,40

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS..... 8.873,86

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 04.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES					
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	48,796	33,24	1.621,98
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,422	67,16	364,14
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,625	10,44	58,73
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor** Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	0,625	36,05	22,53
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	4.696,250	0,66	3.099,53
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES.....					**5.166,91**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 04.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	16,500	48,02	792,33
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	350,969	208,12	73.043,67
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	350,969	36,34	12.754,21
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	702,620	17,76	12.478,53
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	177,431	12,95	2.297,73
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	99,047	2,98	295,16
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	84,020	22,97	1.929,94

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.			
			148,050	8,27	1.224,37
U01030340-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.			
			82,754	7,89	652,93
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.			
			356,570	1,98	706,01
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					**106.174,88**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 04.04 CONDUCCIONES					
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	86,043	86,06	7.404,86
PN-CYII-020	**m**	**Tubería PVC-U DN 160, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 160 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	4,000	43,14	172,56
U02050020	**m**	**Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 40** Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 40 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	202,360	2,24	453,29
U01030350	**m**	**Banda de señalización** Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	292,403	0,31	90,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 CONDUCCIONES					**8.121,35**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 04.05 OBRAS DE FÁBRICA					
U05030150	**ud**	**Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.** Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	5,000	1.068,70	5.343,50
U05030170	**m**	**En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.** En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.	1,400	504,67	706,54
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	5,000	342,42	1.712,10
U050904-CYII	**m2**	**Sum. y coloc. losa granito en pozos** Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	2,000	88,70	177,40
U07010106-CYII	**m3**	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	1,710	148,97	254,74

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U05050040_CYII	ud	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	4,000	65,72	262,88
U05050020	ud	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	3,000	400,93	1.202,79
U050902-CYII	ud	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	1,000	34,28	34,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 OBRAS DE FÁBRICA					**9.694,23**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 04.06 REPOSICIONES					
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	43,374	0,36	15,61
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	52,248	143,50	7.497,59
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1.150,730	0,59	678,93
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	1.150,730	15,66	18.020,43
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico** Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	43,374	3,24	140,53
U09070020	**m**	**Marca vial longitudinal de 15 cm** Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	86,000	1,54	132,44
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09068050	m2	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 REPOSICIONES			**27.948,78**

SUBCAPÍTULO 04.07 POZO DE BOMBEO

PN-CYII-005	ud	**Pozo bombeo prefabricado PRFV Ø1.400 mm. i/ 2 bombas 1,2 Kw** Instalación de pozo de bombeo constituido por una carcasa fabricada en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) conforme a la norma UNE-EN 12050-1, de 3.940 l. de volumen total y 769 l. útil, equipada con tuberías internas de entrada e impulsión y tomas específicas para salida de cables y ventilación. Las conducciones internas incluyen acero de soportación, curvas y codos bridados en acero inoxidable AISI 316. El sistema incorpora dos bombas sumergibles para aguas residuales de 1,2 Kw de potencia nominal, con funcionamiento alternativo, montadas mediante dispositivo de descenso y anclaje automático, lo que permite su extracción sin necesidad de vaciar el depósito. La instalación cuenta con sistema de control de nivel mediante cinco reguladores, válvula antirretorno y válvula de cierre. El acoplamiento automático de las bombas está fabricado en acero inoxidable AISI 316. Se incluye cuadro eléctrico y de control en PRFV/metálico, equipado con contactores, relés térmicos, arrancadores estrella-triángulo o progresivos, fusibles de maniobra y fuerza, y sistema de rotación automática de bombas, incluyendo además alarmas ópticas y acústicas por nivel alto, completamente instalado. Se incluye tambien las cadenas de izado de las bombas y las tuberías y accesorios de conexión a la arqueta de válvulas. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	19.154,19	19.154,19
PN-CYII-006	ud	**Caja de válvulas Ø750 mm** Caja de válvulas de PRFV (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) para alojamiento de válvulas para la tubería de impulsión de diámetro 750 mm y una altura de 500 mm. Incluidas tuberías y accesorios de conexión a la tubería de impulsión. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	772,26	772,26

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
PN-CYII-007	ud	**Cestón de gruesos AISI 304** Cestoón de gruesos de acero inoxidable AISI304 dotada de sistema de extracción a depósito lleno. Todos los elementos serán aptos para agua residual y cumplirán las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II. Totalmente terminado, en funcionamiento y probado, Incluso conexión de los nuevos elementos en cuadro eléctrico y de control.	1,000	2.330,46	2.330,46
PN-CYII-008	ud	**Válvula de clapeta wafer** Válvula de clapeta tipo wafer de acero al carbono con asiento EPDM para tubería de diámetro 160 mm. Totalmente instalado , incluso pruebas .	1,000	555,59	555,59
PN-CYII-017	ud	**Módulo base pref. H.A. Ø1400 mm altura 2500 mm** Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.400 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	1.079,81	1.079,81
PN-CYII-018	ud	**Losa de reducción pref. H.A. Ø(1400/1000) mm** Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	452,12	452,12
U05010240	ud	**Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm** Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	175,85	175,85
U05070020	ud	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	1,000	342,42	342,42

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
PN-CYII-019	m2	**Cobija para tapado de cámara hasta 25 t/m2 de carga de rotura** Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 25 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U con acabado de protección anticorrosiva categoría C5-M según ISO 12944 (incluye preparación, sistema de pintura y controles), armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados del color a definir por la dirección facultativa. Totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.	4,240	576,92	2.446,14
U07010106-CYII	m3	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	1,235	148,97	183,98
U07010804-CYII	m3	**HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4 eltos horiz.** Suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20/XC2,XC3 o HA-30/B/20/XC4, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	4,368	173,78	759,07
U07020010	m2	**Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	15,280	33,62	513,71
U07030050	kg	**Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S** Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	395,840	1,94	767,93
U01030010	m3	**Arena silícea zanjas** Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	3,008	36,43	109,58

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U08010010	kg	**Acero S-275 JR en estructura soldada** Acero laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según normativa vigente.	200,000	3,38	676,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.07 POZO DE BOMBEO					**30.319,11**

SUBCAPÍTULO 04.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

APARTADO 04.09.01 ACOMETIDA

PN-CYII-002	m	**Canaliz. subterránea calzada 4x160 mm** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 1,20x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, cuatro tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	10,000	129,44	1.294,40
U10040020	m	**Canaliz. subterránea calzada** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 160 mm y corchetes.	10,000	100,21	1.002,10
U10040060	ud	**Arq. hormigón pref. 1x1x1 m** Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	2,000	266,20	532,40
U10031190	m	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL** Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	10,000	3,99	39,90

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U10031210	m	**Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x150 mm2 AL** Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	30,000	5,59	167,70
PN-CYII-009	ud	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CPM3** Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 700×900×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada homologada CPM3 con cierre para candado iberdrola, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el armario.	1,000	398,64	398,64
PN-CYII-011	ud	**Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00** Armario de protección, medida directa y reparto CPM3-D2/1-M 2C BU 00, normalizada Iberdrola. Envolvente de poliéster reforzado, IP43 e IK09, para 1 contador monofásico. Medida: 1 base BUC tamaño 00 (160 A) y neutro seccionable. Seccionamiento/reparto: 3 bases BUC tamaño 1 (250 A) con neutro amovible. Cableado H07Z-R 10 mm² potencia y 2,5 mm² reloj. Incluido cableado y protecciones. Montaje según NI 42.72.00. Armario totalmente instalado, conectado y en funcionamiento.	1,000	716,32	716,32
TOTAL APARTADO 04.09.01 ACOMETIDA					**4.151,46**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
APARTADO 04.09.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES					
PN-CYII-010	**ud**	**Hornacina de fábrica de ladrillo cerámico para alojar armario CCM** Hornacina aislada de fábrica de ladrillo para alojar armario (hueco útil aprox. 800×1000×300 mm), formada por murete perimetral a 1/2 pie, fondo de fábrica, dintel metálico, puerta frontal galvanizada con cierre para candado, ventilación, solera y pequeña zapata de hormigón, drenaje inferior, pasamuros estancos, sellado elástico y enfoscado exterior e interior fino. Unidad completa, aplomada y rematada, lista para recibir el CCM.	1,000	419,24	419,24
TOTAL APARTADO 04.09.02 CUADRO DE CONTROL DE MOTORES					**419,24**
APARTADO 04.09.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN					
U10040060	**ud**	**Arq. hormigón pref. 1x1x1 m** Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	3,000	266,20	798,60
PN-CYII-003	**m**	**Canaliz. subterránea calzada 2xØ75 mm** Canalización subterránea en calzada, para cables de baja tensión bajo tubo, comprendiendo zanja de 0,60x0,60 m, sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, incluyendo excavación y relleno de zanja, cables de acero pasa-guía, cinta de señalización de canalización eléctrica, dos tubos de PE-AD corrugado curvable 75 mm .	15,000	73,34	1.100,10
U10040250	**m**	**Canaliz. eléctrica PE-AD corrugado curvable diámetro ext. 40mm** Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables para líneas de baja y alta tensión, a base de tubo de PE-AD corrugado curvable, diámetro exterior 40mm, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	30,000	8,90	267,00
U10040100	**m**	**Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos rígido M 32** Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 32, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	30,000	13,36	400,80

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U10030470	m	**Cable RV 0,6/1 KV 1x6 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	60,000	2,14	128,40
U10030450	m	**Cable RV 0,6/1 KV 1x2,5 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	60,000	1,10	66,00
U10030230	m	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	24,000	2,46	59,04
TOTAL APARTADO 04.09.03 LINEAS DE BAJA TENSIÓN					**2.819,94**

APARTADO 04.09.04 RED DE TIERRAS

U10070220	m	**Cab. cobre des. 1x35 mm2 bajo tubo** Cable de cobre desnudo de 1x35 mm2, instalado bajo tubo o conductos.	30,000	12,39	371,70
U10070080	ud	**Conexión electrodo cables tierra** Conexión de electrodo a cables de tierra, incluidos terminales y tornillería.	12,000	18,56	222,72
U10070140	ud	**Soldadura aluminotérmica** Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.	12,000	21,62	259,44
U10070150	ud	**Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu** Pica de t.t. 200/15 Fe+Cu 2 m de longitud y 15 mm de diámetro	12,000	40,68	488,16
U10070130	ud	**Infor. resul. ejec. toma tierra** Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.	1,000	175,49	175,49

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U10070010	ud	**Toma de tierra normal con una pica** Toma de tierra normal, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.	1,000	182,31	182,31
		TOTAL APARTADO 04.09.04 RED DE TIERRAS			**1.699,82**

APARTADO 04.09.05 LEGALIZACIÓN

U15060060	ud	**Legalización instalación de baja tensión** Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	1,000	4.240,00	4.240,00
		TOTAL APARTADO 04.09.05 LEGALIZACIÓN			**4.240,00**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**13.330,46**
		TOTAL CAPÍTULO 04 ACTUACIÓN N.º4 : CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ			**209.629,58**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 05 ACTUACIÓN N.º5 : CAMINO PERALEJO					
SUBCAPÍTULO 05.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	187,43	187,43
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	m	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	12,000	29,11	349,32
PN-CYII-012	ud	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	2,000	364,39	728,78
U150203-CYII	m	**Red de abastecimiento provisional** Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	99,000	4,60	455,40
U02101020	m	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø100 Clase 100** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 100 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	5,000	44,34	221,70
U01027-CYII	m	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	208,000	14,52	3.020,16

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS 6.672,04

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 05.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES					
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	46,681	33,24	1.551,68
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,187	67,16	348,36
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,625	10,44	58,73
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor** Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	0,625	36,05	22,53
U01010180	**m2**	**Levantado solado de acera y base de hormigón med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	2,142	9,34	20,01
U01010190	**m2**	**Levantado solado de acera y base de hormigón compresor** Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	0,238	3,30	0,79
U01010220	**m**	**Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor** Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	14,780	4,13	61,04
U01010280	**m**	**Levantado y reposición de alambrada** Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.	4,000	68,93	275,72

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01010350	m3	**Demolición muro ladrillo compresor** Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.	4,000	50,31	201,24
U09031010	m2	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	2.164,200	0,66	1.428,37
U01010020	m3	**Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal** Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.	10,500	10,32	108,36
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES.....					**4.076,83**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 05.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	13,200	48,02	633,86
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	310,786	208,12	64.680,78
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	310,786	36,34	11.293,96
U01021030-CYII	**m3**	**Excavación a cielo abierto, med. mecán. en todo tipo de terreno** Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.	444,000	4,26	1.891,44
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	602,450	17,76	10.699,51
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	98,200	12,95	1.271,69
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	134,230	22,97	3.083,26

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**			
		Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.			
			102,750	8,27	849,74
U01030340-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**			
		Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.			
			41,736	7,89	329,30
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**			
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.			
			824,947	1,98	1.633,40
U0701020-CYII	**m3**	**HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20**			
		Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.			
			11,440	131,44	1.503,67
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					**97.870,61**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 05.04 CONDUCCIONES					
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			208,320	86,06	17.928,02
U02080010 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			2,000	40,03	80,06
U01030350	**m**	**Banda de señalización**			
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
			208,320	0,31	64,58
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 CONDUCCIONES					**18.072,66**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 05.05 OBRAS DE FÁBRICA					
U05030150	**ud**	**Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.** Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	5,000	1.068,70	5.343,50
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	5,000	342,42	1.712,10
U05030170	**m**	**En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.** En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.	0,350	504,67	176,63
U050904-CYII	**m2**	**Sum. y coloc. losa granito en pozos** Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	1,000	88,70	88,70
U07010104-CYII	**m3**	**HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	1,710	158,65	271,29

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U05050040_CYII	ud	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	2,000	65,72	131,44
U05050020	ud	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	2,000	400,93	801,86
U050902-CYII	ud	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	2,000	34,28	68,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 OBRAS DE FÁBRICA					**8.594,08**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 05.06 REPOSICIONES					
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	41,494	0,36	14,94
U09020030-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, recto, de 17x28 cm** Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	11,638	32,36	376,61
U09020035-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, curvo, de 17x28 cm** Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	0,613	61,65	37,79
U09020320	**m2**	**Loseta hidráulica gris, 4 pastillas, de 20x20 cm** Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	2,380	21,01	50,00
U09080010	**m**	**Cerramiento muro bloques hormigón y malla simple torsión** Cerramiento de muro de 90 cm de altura formado por bloques huecos de hormigón blanco, de 40x20x20 cm, rellenos de HM-20 y malla de simple torsión galvanizada 50/16, de 50 mm de paso de malla y 2,7 mm de diámetro. Incluso cimentación de 40x40 cm de hormigón HM-20, y p.p. de postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm, postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente terminado.	1,330	93,64	124,54
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	41,970	143,50	6.022,70

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09032040	m2	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	432,840	0,59	255,38
U09033050	m2	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	432,840	15,66	6.778,27
U09037080-CYII	m²	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico** Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	41,494	3,24	134,44
U09070030	m2	**Cebreado y símbolos** Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	6,340	20,21	128,13
U08020130	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75
U09068050	m2	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.06 REPOSICIONES 15.386,05

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 05.07 OBRAS VARIAS					
U01022140-CYII	**m2**	**Rehabilitación de caminos** Rehabilitación de camino agrícola o pista forestal mediante el extendido y compactación de los productos procedentes de la excavación de la zanja, una vez machacados y molidos, incluso adecuación previa de la superficie, limpieza, perfilado y preparación de la superficie de asiento, en capas de hasta 20 cm de espesor, medido sobre perfil. Incluye el transporte del material a una distancia máxima de 20 km desde la zona de procesamiento.	1.480,000	3,94	5.831,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.07 OBRAS VARIAS					**5.831,20**
TOTAL CAPÍTULO 05 ACTUACIÓN N.º5 : CAMINO PERALEJO					**156.503,47**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 06 ACTUACIÓN N.º6 : CALLE DE SAN BARTOLOMÉ					
SUBCAPÍTULO 06.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	187,43	187,43
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	6,000	29,11	174,66
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	5,000	364,39	1.821,95
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional** Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	163,000	4,60	749,80
U02101010	**m**	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	45,000	37,22	1.674,90
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	163,000	14,52	2.366,76

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U02180650-CYII	m	**Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D** Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	104,600	3,63	379,70
		TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS			**9.064,45**
		SUBCAPÍTULO 06.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES			
U01010140	m3	**Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	46,499	10,44	485,45
U01010150	m3	**Levantado firme de base granular compresor** Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,167	36,05	186,27
U09031010	m2	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	3.899,400	0,66	2.573,60
		TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES			**3.245,32**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 06.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	6,600	48,02	316,93
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	313,386	208,12	65.221,89
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	313,386	36,34	11.388,45
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	91,800	12,95	1.188,81
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	602,460	17,76	10.699,69
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	179,410	2,98	534,64
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	134,230	22,97	3.083,26

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**			
		Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.			
			102,770	8,27	849,91
U01030340-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación**			
		Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.			
			39,016	7,89	307,84
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**			
		Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.			
			156,570	1,98	310,01
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					**93.901,43**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 06.04 CONDUCCIONES					
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			163,094	86,06	14.035,87
U01030350	**m**	**Banda de señalización**			
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
			163,094	0,31	50,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.04 CONDUCCIONES					**14.086,43**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 06.05 OBRAS DE FÁBRICA					
U05030150	**ud**	**Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.** Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	6,000	1.068,70	6.412,20
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	6,000	342,42	2.054,52
U07010106-CYII	**m3**	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	2,052	148,97	305,69
U05090240	**ud**	**Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	54,000	16,04	866,16
U05050040_CYII	**ud**	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	3,000	65,72	197,16

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U05050020	ud	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	3,000	400,93	1.202,79
U050902-CYII	ud	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	1,000	34,28	34,28
U08020140	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1/2 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	5,000	33,75	168,75
U08030110	m2	**Enlucido y bruñido mortero cemento M-850** Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	5,000	11,01	55,05
U08030140	m2	**Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg** Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	5,000	22,47	112,35
U07020010	m2	**Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	5,000	33,62	168,10
U07010728-CYII	m3	**HA-25/B/20/XC2,XC3 en elementos verticales** Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/XC2,XC3 elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	2,000	169,97	339,94

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U07050140	m2	**Mortero aditivado flexible para impermeabiliz. (agua potable)** Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.	5,000	21,19	105,95
U08020300	m2	**Fábrica bloques hueco hormigón estriado visto 40x20x20 cm** Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, color blanco, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.	5,000	74,42	372,10
U08020060	m2	**Forjado placa alveolada c=25;HA-35/P/20** Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.	5,000	99,11	495,55

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.05 OBRAS DE FÁBRICA..... 12.890,59

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 06.06 REPOSICIONES					
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	779,880	0,36	280,76
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	59,272	143,50	8.505,53
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	779,880	0,59	460,13
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	779,880	15,66	12.212,92
U09037080-CYII	**m²**	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico** Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	206,660	3,24	669,58
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09012040	m3	**Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)** Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	37,199	31,13	1.158,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.06 REPOSICIONES 24.750,17

TOTAL CAPÍTULO 06 ACTUACIÓN N.º6 : CALLE DE SAN BARTOLOMÉ 157.938,39

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 07 ACTUACIÓN N.º7 : CALLE DE LA VIÑA					
SUBCAPÍTULO 07.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	187,43	187,43
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	14,000	29,11	407,54
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	1,000	364,39	364,39
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional** Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	58,000	4,60	266,80
U02101010	**m**	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	103,000	37,22	3.833,66
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	108,000	14,52	1.568,16

TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS 8.337,23

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 07.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES					
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	30,283	33,24	1.006,61
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	3,365	67,16	225,99
U01010140	**m3**	**Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	5,625	10,44	58,73
U01010150	**m3**	**Levantado firme de base granular compresor** Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	0,625	36,05	22,53
U09031010	**m2**	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	3.039,000	0,66	2.005,74
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES..... 3.319,60					

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 07.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	15,400	48,02	739,51
U01021030-CYII	**m3**	**Excavación a cielo abierto, med. mecán. en todo tipo de terreno** Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.	17,800	4,26	75,83
U01023020-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	14,063	22,42	315,29
U01023120-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	1,563	45,83	71,63
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	250,515	208,12	52.137,18
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	250,515	36,34	9.103,72
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	69,970	22,97	1.607,21
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	475,310	17,76	8.441,51

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	118,000	12,95	1.528,10
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	146,510	8,27	1.211,64
U01030340-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	50,150	7,89	395,68
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	430,012	1,98	851,42
U0701020-CYII	**m3**	**HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20** Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	5,973	131,44	785,09
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					**77.263,81**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 07.04 CONDUCCIONES					
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			108,589	86,06	9.345,17
U02080020 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			2,000	53,49	106,98
U02080010 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			2,000	40,03	80,06
U01030350	**m**	**Banda de señalización**			
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
			108,589	0,31	33,66
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 CONDUCCIONES					**9.565,87**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 07.05 OBRAS DE FÁBRICA					
U05030150	**ud**	**Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.** Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	4,000	1.068,70	4.274,80
U05030170	**m**	**En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.** En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.	1,160	504,67	585,42
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	4,000	342,42	1.369,68
U07010106-CYII	**m3**	**HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	1,368	148,97	203,79
U05090240	**ud**	**Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	45,000	16,04	721,80

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U05050040_CYII	ud	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	2,000	65,72	131,44
U05050020	ud	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	2,000	400,93	801,86
U050902-CYII	ud	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	3,000	34,28	102,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.05 OBRAS DE FÁBRICA.....					**8.191,63**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 07.06 REPOSICIONES					
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	134,594	0,36	48,45
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	26,919	143,50	3.862,88
U09032040	**m2**	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	607,800	0,59	358,60
U09033050	**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	607,800	15,66	9.518,15
U08020130	**m2**	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.06 REPOSICIONES					**15.251,33**
TOTAL CAPÍTULO 07 ACTUACIÓN N.º7 : CALLE DE LA VIÑA					**121.929,47**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 08 ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO 11					
SUBCAPÍTULO 08.01 Campaña de medición de ruido realizada con material certificado i/ estrategia de muestreo, análisis y tratamiento de datos, obtención de resultados, informe y representaciones gráficas, completamente terminado.					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	10,000	187,43	1.874,30
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	55,000	29,11	1.601,05
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	1,000	364,39	364,39
U150203-CYII	**m**	**Red de abastecimiento provisional** Instalación y retirada de red de abastecimiento provisional para mantenimiento de servicio, mediante tubería de polietileno de diámetro a definir por la D.O. Incluso conexión provisional de acometidas domiciliarias y desconexión de las mismas tras la ejecución de los trabajos, para dejarlo en las mismas condiciones que las que estaba inicialmente.	233,000	4,60	1.071,80
U02101010	**m**	**Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø80 Clase 100** Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 80 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 100 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	80,000	37,22	2.977,60
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	233,000	14,52	3.383,16

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U02180650-CYII	m	**Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D** Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	233,000	3,63	845,79
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 Campaña de medición de ruido realizada con material certificado i/					**13.827,34**
SUBCAPÍTULO 08.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES					
U01010160	m3	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	116,987	33,24	3.888,65
U01010170	m3	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	12,999	67,16	873,01
U01010180	m2	**Levantado solado de acera y base de hormigón med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	24,300	9,34	226,96
U01010002-CYII	ud	**Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existentes** Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	4,000	82,82	331,28
U01010003-CYII	ud	**Demolición de imbornal** Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	8,000	36,78	294,24

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01010001-CYII	m	**Demolición de colector de saneamiento enterrado** Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.	53,730	19,20	1.031,62
U01010220	m	**Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor** Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	19,690	4,13	81,32
U09031010	m2	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	5.013,400	0,66	3.308,84
U01010004-CYII	ud	**Protección de árbol** Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.	1,000	11,65	11,65

TOTAL SUBCAPÍTULO 08.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES..... 10.047,57

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 08.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	66,500	48,02	3.193,33
U01022030-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno** Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	160,407	17,34	2.781,46
U01023020-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	19,962	22,42	447,55
U01023120-CYII	**m3**	**Excavación en pozo, med. manuales, cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios manuales en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	2,218	45,83	101,65
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	1.043,699	36,34	37.928,02
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	1.019,759	208,12	212.232,24
U01025010	**m2**	**Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	799,860	12,95	10.358,19

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	1.279,460	17,76	22.723,21
U01025030-CYII-1	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	222,630	28,23	6.284,84
U01040040	**m2**	**Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	312,686	2,98	931,80
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	226,473	22,97	5.202,08
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	565,482	8,27	4.676,54
U01030340-CYII	**m3**	**Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	281,093	7,89	2.217,82
U09068050	**m2**	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	1.535,119	1,98	3.039,54

TOTAL SUBCAPÍTULO 08.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS 312.118,27

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 08.04 CONDUCCIONES					
U02080040 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 500, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			111,560	150,82	16.825,48
U02080030 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			172,685	86,06	14.861,27
U02080020 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			92,000	53,49	4.921,08
U02080010 -CYII	**m**	**Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**			
		Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			21,000	40,03	840,63
U01030350	**m**	**Banda de señalización**			
		Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
			284,242	0,31	88,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.04 CONDUCCIONES					**37.536,58**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 08.05 OBRAS DE FÁBRICA					
U050904-CYII	**m2**	**Sum. y coloc. losa granito en pozos** Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	2,880	88,70	255,46
U05030150	**ud**	**Pozo de registro diámetro interior 1100 mm y 1<H<2m profun., enfosc. int. y ext.** Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm de entre 1,00 y 2,00 m de profundidad, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior y exterior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso colocado, totalmente terminado y p. p. de formación de cuna en el fondo del pozo, formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa y medios auxiliares.	21,000	1.068,70	22.442,70
U05030170	**m**	**En exceso para pozo de registro, diámetro interior 80 cm y prof., enfosc. int. y ext.** En exceso para pozo de registro, diámetro interior 800 mm y profundidad > 2,00 m, enfoscado interior y exterior, formado por fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, enfoscado y fratasado con mortero hidrófugo CS-IV-Wc2, incluso pates, totalmente terminado.	24,177	504,67	12.201,41
U05070020	**ud**	**Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	21,000	342,42	7.190,82
U07010104-CYII	**m3**	**HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	6,840	158,65	1.085,17

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U05090240	ud	**Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	189,000	16,04	3.031,56
U08020140	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1/2 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	5,000	33,75	168,75
U08030140	m2	**Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg** Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	5,000	22,47	112,35
U05050040_CYII	ud	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	9,000	65,72	591,48
U05050020	ud	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	9,000	400,93	3.608,37
U050902-CYII	ud	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	18,000	34,28	617,04

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U050901-CYII	ud	**Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.** Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.	18,000	175,24	3.154,32
PN-CYII-025	m	**Canaleta de drenaje, anchura 40 cm.** Canaleta para drenaje superficial de 40 cm de anchura y 40 cm de profundidad útil, destinada a la recogida de aguas pluviales en calzadas, aparcamientos o zonas urbanas, formada por solera de hormigón armado HA-30/B/20/XC3 de 20 cm de espesor, armada con acero B500S, fábrica de ladrillo macizo M-10 de un pie de espesor y 50 cm de altura, y reja de fundición dúctil tipo D-400 de 400 mm de anchura útil conforme a la norma UNE-EN 124-2, con bastidor metálico galvanizado y anclajes empotrados en la fábrica i/ arqueta de derivación, excavación y relleno posterior, completamente terminada.	8,500	348,08	2.958,68
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.05 OBRAS DE FÁBRICA					**57.418,11**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 08.06 REPOSICIONES					
U09301020	**m2**	**Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	1.002,680	0,36	360,96
U09020030-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, recto, de 17x28 cm** Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	19,690	32,36	637,17
U09020035-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, curvo, de 17x28 cm** Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	1,969	61,65	121,39
U09020080-CYII	**m**	**Colocación de bordillo de cualquier tipo** Colocación de bordillo de cualquier tipo, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	19,690	18,22	358,75
U09020320	**m2**	**Loseta hidráulica gris, 4 pastillas, de 20x20 cm** Suministro y colocación de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm, 4 pastillas, en aceras, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	24,300	21,01	510,54
U050905-CYII	**ud**	**Imbornal prefabricado 30 x 50 cm** Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.	8,000	183,00	1.464,00
U09020130	**m2**	**Adoquinado pref. hormigón e=8 cm gris sobre arena** Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón gris, 8 cm de espesor, sobre asiento de arena, incluso rejuntado con mortero y vibrado de pavimento.	14,162	36,89	522,44

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09020090	m2	**Adoquinado granito 10x10x8 cm sobre hormigón** Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	127,460	93,46	11.912,41
U09035010	m3	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	71,832	143,50	10.307,89
U09032040	m2	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1.002,680	0,59	591,58
U09070030	m2	**Cebreado y símbolos** Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	89,360	20,21	1.805,97
U09033050	m2	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	1.002,680	15,66	15.701,97
U09037080-CYII	m²	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico** Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	71,790	3,24	232,60
U08020130	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09068050	m2	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50

TOTAL SUBCAPÍTULO 08.06 REPOSICIONES 45.990,92

TOTAL CAPÍTULO 08 ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO 11..... 476.938,79

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 09 ACTUACIÓN N.º9 : PARQUE DEL CAÑO					
SUBCAPÍTULO 09.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					
U15020010-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de electricidad** Localización e identificación de servicios afectados de electricidad no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020020-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de telefonía** Localización e identificación de servicios afectados de telefonía no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	530,31	530,31
U15020050-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98
U15020080-CYII	**ud**	**Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	187,43	187,43
U150201-CYII	**ud**	**Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, resposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	1,000	392,98	392,98

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U150202-CYII	**m**	**Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	10,000	29,11	291,10
PN-CYII-012	**ud**	**Protección y aseguramiento de poste de servicios.** Protección y aseguramiento de poste de servicios, de cualquier material y altura, incluso limpieza previa, señalización, reparación, instalacion de elementos de fijación y/o tensores , así como cuantos trabajos auxiliares, a aprobar por la D.O, se requieran para garantizar su mantenimiento en servicio durante todo el periodo de las obras. Medido por unidad de poste asegurado.	1,000	364,39	364,39
U01027-CYII	**m**	**By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	64,000	14,52	929,28
U02180650-CYII	**m**	**Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D** Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	134,000	3,63	486,42
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS					**3.967,87**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 09.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES					
U01010160	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	12,425	33,24	413,01
U01010170	**m3**	**Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	1,380	67,16	92,68
U01010170-CYII	**m3**	**Levantado de firme de hormigón compresor** Levantado con compresor de firme de hormigón, de cualquier espesor. Incluso retirada y recorte previo del hormigón existente. Medido sobre perfil.	1,038	68,20	70,79
U01010003-CYII	**ud**	**Demolición de imbornal** Demolición completa de imbornal, incluso base de hormigón o ladrillo, con medios mecánicos o manuales, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de cerco y rejilla, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	2,000	36,78	73,56
U01010050	**ud**	**Tala arbolado de perímetro >20 cm** Tala arbolado de diámetro superior a 20 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso destoconado.	6,000	27,77	166,62
PN-CYII-013	**m3**	**Demolición de pavimento exterior de caucho** Levantado por medios mecánicos o manuales de pavimento exterior de caucho, incluso retirada, medido sobre perfil.	1,232	9,24	11,38
U01010320	**m3**	**Demolición muro mampostería compresor** Demolición de muro de mampostería, según normativa vigente, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.	1,800	59,69	107,44

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01010220	m	**Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor** Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	22,500	4,13	92,93
U09031010	m2	**Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	520,000	0,66	343,20
PN-CYII-014	ud	**Desmontaje de pórtico de piedra** Desmontaje de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción, incluyendo numerado, limpieza, protección y acopio de las piezas para su posterior reinstalación. Comprende el picado del rejuntado, corte de posibles anclajes, elevación controlada mediante medios auxiliares, transporte interior hasta zona de acopio, limpieza de restos de mortero y apilado ordenado sobre superficie protegida. Se incluye la retirada de residuos y limpieza final del entorno de trabajo.	1,000	238,55	238,55
U01010450	ud	**Desmontaje de farola** Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.	2,000	72,84	145,68
U01010400	ud	**Desmontaje de hito o bolardo** Desmontaje de hito o bolardo de acero o fundición, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	7,000	22,59	158,13
U01010410	ud	**Desmontaje de papelera** Desmontaje de papelera de cualquier material, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	2,000	9,51	19,02
U01010420	ud	**Desmontaje de señal vertical** Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	1,000	24,88	24,88

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U01010430	**ud**	**Desmontaje de banco** Desmontaje de banco de cualquier material, de 900 kg de peso máximo, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	4,000	15,71	62,84
PN-CYII-015	**ud**	**Desmontaje de puesto de carga de vehículos** Desmontaje de puesto de carga para vehículos eléctricos de cualquier tipología incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje y conexión.	1,000	72,84	72,84
PN-CYII-016	**ud**	**Desmontaje de juego infantil** Desmontaje de juego infantil, tipo columpio, con medios manuales, y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor.	3,000	43,54	130,62
U01010004-CYII	**ud**	**Protección de árbol** Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.	5,000	11,65	58,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES.....					**2.282,42**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 09.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
U01010010	**m2**	**Despeje-desbroce terreno** Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.	29,570	0,67	19,81
U01022120-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	11,000	48,02	528,22
U01022100-CYII	**m3**	**Excavación con medios especiales** Excavación con medios especiales (no escarificado, rozadora o martillo rompedor), medido sobre perfil.	177,420	208,12	36.924,65
U01022060-CYII	**m3**	**Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor** Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, incluso en roca. Medido sobre perfil.	177,420	36,34	6.447,44
U01025030-CYII	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	212,650	17,76	3.776,66
U01025030-CYII-1	**m2**	**Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	168,750	28,23	4.763,81
U01030020	**m3**	**Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	41,690	22,97	957,62
U01030050-CYII	**m3**	**Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	149,050	8,27	1.232,64

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09068050	m2	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	256,263	1,98	507,40
		TOTAL SUBCAPÍTULO 09.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS			**55.158,25**

SUBCAPÍTULO 09.04 CONDUCCIONES

U02080030 -CYII	m	**Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	64,713	86,06	5.569,20
U02080020 -CYII	m	**Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	6,000	53,49	320,94
U02080010 -CYII	m	**Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	4,000	40,03	160,12
U01030350	m	**Banda de señalización** Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	64,713	0,31	20,06
		TOTAL SUBCAPÍTULO 09.04 CONDUCCIONES			**6.070,32**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 09.05 REPOSICIONES					
U09020030-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, recto, de 17x28 cm** Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	22,500	32,36	728,10
U09020035-CYII	**m**	**Bordillo prefabricado de hormigón C3, curvo, de 17x28 cm** Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa curvo tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	2,250	61,65	138,71
U09020080-CYII	**m**	**Colocación de bordillo de cualquier tipo** Colocación de bordillo de cualquier tipo, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	22,500	18,22	409,95
U050905-CYII	**ud**	**Imbornal prefabricado 30 x 50 cm** Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.	2,000	183,00	366,00
U09035010	**m3**	**Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	4,833	143,50	693,54

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
PN-CYII-021	m2	**Pavimento continuo absorbedor de impartos, de gránulos de caucho** Pavimento continuo absorbedor de impactos, para una altura máxima de caída de 1,7 m, en áreas de juegos infantiles, realizado "in situ", de 70 mm de espesor total, formado por una capa inferior de gránulos de caucho reciclado SBR de color negro de 60 mm de espesor y una capa superior de gránulos de caucho EPDM de 10 mm de espesor, color a elegir de la carta RAL, sobre una base rígida de hormigón en masa (HM-20/B/20/X0), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, completamente terminado.	12,320	123,06	1.516,10
U09020130	m2	**Adoquinado pref. hormigón e=8 cm gris sobre arena** Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón gris, 8 cm de espesor, sobre asiento de arena, incluso rejuntado con mortero y vibrado de pavimento.	23,350	36,89	861,38
PN-CYII-022	ud	**Montaje de pórtico entrada parque** Montaje y recolocación de pórtico de acceso formado por piezas de piedra granítica labrada, compuesto por dos pilares verticales y un dintel superior con inscripción. Colocación sobre zapata o apoyo existente, aplomado y nivelado mediante cuñas y mortero de nivelación, sellado de juntas con mortero bastardo M-5 y rejuntado final con mortero de cal hidráulica natural color piedra. Incluye medios auxiliares, elevación mediante pluma o pequeña grúa, mano de obra especializada y limpieza final.	1,000	330,51	330,51
PN-CYII-023	ud	**Varias especies 200/250 ct** Ejemplares de varias especies de 200/250 cn en contennedor en cepellón o raíz desnuda, según corresponda	6,000	26,50	159,00
PN-CYII-024	ud	**Plant. mec. 200/250 s/f-a.tv25% incl. tutor** Recogida y plantación de pies de varas especies de 200/250 cm de altura en hoyo de plantación realizado en terreno franco arenoso, con forma cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/alturo de 30x60x30 cm, abierto por medios mecáanicos, incluido recogida de planta, replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra exitente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y cribada en una proporción del 25%, formación de alcorque e instalación de tutor, cuatro riegos, completamente terminada.	6,000	37,10	222,60

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U09032040	m2	**Riego con emulsión termoadherente C60B3 TER** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente tipo C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	104,000	0,59	61,36
U09070030	m2	**Cebreado y símbolos** Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	25,400	20,21	513,33
U09033140_CYII	m2	**Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.	104,000	21,95	2.282,80
U09037080-CYII	m²	**Geocompuesto de refuerzo asfáltico** Suministro y colocación de geocompuesto de refuerzo de asfalto formado por unión de geomalla y geotextil no tejido, incluso parte proporcional de solapes.	104,000	3,24	336,96
U08020130	m2	**Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	56,55	1.413,75
U09068050	m2	**Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	25,000	1,98	49,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.05 REPOSICIONES					**10.083,59**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 09.06 OBRAS DE FÁBRICA					
U05050040_CYII	**ud**	**Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	2,000	65,72	131,44
U05050020	**ud**	**Reparación de pozo de registro/saneamiento en calzada o acera** Reparación de pozo de registro/saneamiento, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno y recibido de cerco, totalmente terminado.	2,000	400,93	801,86
U050902-CYII	**ud**	**Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	6,000	34,28	205,68
U050901-CYII	**ud**	**Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.** Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.	3,000	175,24	525,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.06 OBRAS DE FÁBRICA.....					**1.664,70**
TOTAL CAPÍTULO 09 ACTUACIÓN N.º9 : PARQUE DEL CAÑO.....					**79.227,15**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS					
SUBCAPÍTULO 10.01 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS					
U12010010	ud	**Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de RCD Nivel II y residuos peligrosos** Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	1,000	3.323,50	3.323,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS					**3.323,50**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 10.02 RCD NIVEL I TIERRA Y PETREOS DE EXCAVACIÓN					
U12021010-CYII	**m3**	**Carga, transporte interior en obra y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I)** Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, medido sobre perfil.	4.633,080	5,93	27.474,16
U12021040-CYII	**m3**	**Carga, tte. y descarga productos resultantes de excavación (RCD Nivel I)** Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.	1.579,622	14,35	22.667,58
U12022010-CYII	**m3**	**Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)** Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.	1.579,622	10,50	16.586,03
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.02 RCD NIVEL I TIERRA Y PETREOS DE EXCAVACIÓN					**66.727,77**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 10.03 RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
U12032130-CYII	**m3**	**Carga, tte. y descarga RCD Nivel II** Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.	1.081,720	16,20	17.523,86
U12033020-CYII	**m3**	**Canon vertido residuos mezclados de construcción y demolición** Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.	757,180	13,53	10.244,65
U12033030-CYII	**m3**	**Canon vertido mezclas bituminosas** Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.	324,540	12,20	3.959,39
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.03 RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....					**31.727,90**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 10.04 RESIDUOS PELIGROSOS					
U12040010	**m3**	**Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos** Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.	25,000	30,28	757,00
U12040020	**m3**	**Carga, transporte y deposición de residuos peligrosos** Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	25,000	90,15	2.253,75
U12040030	**t**	**Canon vertido residuos peligrosos** Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.	37,500	64,97	2.436,38
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.04 RESIDUOS PELIGROSOS.....					**5.447,13**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 10.05 VALORIZACIÓN					
U01022130-CYII	**m3**	**Procesamiento de material de obra** Tratamiento de los productos procedentes de la excavación de zanja. Incluye su machaqueo y molido hasta conseguir un material con tamaño máximo de árido de 40 mm para su utilización como relleno de la zanja o rehabilitación de caminos, incluso manipulación, acopio, energía y todos los medios auxiliares necesarios. Medido sobre perfil en la zanja previamente a su excavación.	3.754,017	11,71	43.959,54
U01022140-CYII	**m2**	**Rehabilitación de caminos** Rehabilitación de camino agrícola o pista forestal mediante el extendido y compactación de los productos procedentes de la excavación de la zanja, una vez machacados y molidos, incluso adecuación previa de la superficie, limpieza, perfilado y preparación de la superficie de asiento, en capas de hasta 20 cm de espesor, medido sobre perfil. Incluye el transporte del material a una distancia máxima de 20 km desde la zona de procesamiento.	4.000,000	3,94	15.760,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.05 VALORIZACIÓN					**59.719,54**
TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS					**166.945,84**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD					
SUBCAPÍTULO 11.01 Seguridad y Salus según anejo correspondiente.					
U11011010	**ud**	**Casco de seguridad** Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	5,46	81,90
U11012020	**ud**	**Pantalla soldadura eléctrica de cabeza** Suministro de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable. EPI categoría III, con marcado CE.	3,000	25,81	77,43
U11012050	**ud**	**Pantalla de seguridad** Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.	15,000	9,73	145,95
U11012060	**ud**	**Gafas antipolvo** Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.	15,000	8,27	124,05
U11012070	**ud**	**Gafas vinilo visor de policarbonato** Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	13,17	197,55
U11013050	**ud**	**Semimáscara 2 filtros** Suministro de semimáscara de doble filtro intercambiable (filtro no incluido). EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.	15,000	14,78	221,70
U11013130	**ud**	**Detector múltiple de gases portátil** Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.	3,000	679,04	2.037,12

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11013110	ud	**Filtro contra gases clase 2** Suministro de filtro contra gases y vapores, de capacidad media (clase 2). EPI de categoría III, con marcado CE.	15,000	5,08	76,20
U11014100	ud	**Mono de trabajo** Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	15,000	23,24	348,60
U11014010	ud	**Impermeable 3/4** Suministro de impermeable de protección contra la lluvia tipo 3/4, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.	3,000	11,91	35,73
U11014030	ud	**Chaleco de obra reflectante** Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	15,000	15,97	239,55
U11014050	ud	**Mandil soldadura** Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	3,000	19,96	59,88
U11014060	ud	**Traje ignífugo** Suministro de traje ignífugo para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	5,000	213,33	1.066,65
U11015020	ud	**Orejeras antirruido adaptables casco** Suministro de orejeras para amortiguar el ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo. EPI categoría II, con marcado CE.	5,000	16,35	81,75
U11015010	ud	**Orejeras antirruido estándar** Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	16,64	249,60

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11017030	ud	**Par guantes goma** Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	2,01	30,15
U11017070	ud	**Par guantes dieléctricos 17000 V** Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	3,000	47,13	141,39
U11017090	ud	**Par guantes soldadura** Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.	3,000	9,54	28,62
U11018070	ud	**Par de botas de protección de cuero** Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	3,000	33,38	100,14
U11018050	ud	**Par de botas dieléctricas media tensión** Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	3,000	96,44	289,32
U11018020	ud	**Par botas altas de trab. resistentes al agua** Suministro de par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, no garantizan resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie. EPI categoría I, con marcado CE.	15,000	11,40	171,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 Seguridad y Salus según anejo correspondiente. 5.804,28

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 11.02 PROTECCIONES COLECTIVAS					
U11021090	**ud**	**Señal triangular de peligro L= 90 cm sobre trípode** Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.	10,000	19,95	199,50
U11021050	**ud**	**Señal circular prohibición/obligación D=90 cm** Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	15,000	21,53	322,95
U11021120	**ud**	**Poste de acero galvanizado de 1,50 m hormigonado** Suministro y colocación de poste de sustentación para señales provisionales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,50 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios. Incluso montaje y desmontaje de señal (señal no incluida).	15,000	27,22	408,30
U11021160	**ud**	**Panel direccional 165x45 cm con soporte** Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	5,000	41,09	205,45
U11021220	**ud**	**Señal provisional de información 90x90 cm** Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 90x90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	5,000	24,33	121,65
U11022010	**m**	**Valla de contención de peatones** Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	200,000	4,79	958,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11022090	ud	**Pasarela salvazanjas peatones 3,00 m** Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,40 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	30,000	51,00	1.530,00
U11024130	m	**Barandilla de 1 m de altura "sargento" forjado** Suministro y colocación de barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales. Incluso desmontaje.	100,000	11,34	1.134,00
U11024170	ud	**Tope retroceso camiones** Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.	50,000	43,60	2.180,00
U11028010	ud	**Cono de balizamiento 50 cm estándar** Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	500,000	2,42	1.210,00
U11028030	m	**Cinta bicolor plástica 8 cm** Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.	1.500,000	1,21	1.815,00
U11028050	ud	**Baliza luminosa intermitente** Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	50,000	6,88	344,00
U11028090	m	**Barrera New Jersey 100x80x40 cm** Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 cm de material plástico lastrable con agua. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	300,000	13,28	3.984,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11028110	ud	**Pareja de pórticos limitadores de altura** Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.	3,000	865,71	2.597,13
U11028120	m	**Malla de polietileno tipo stopper** Suministro y colocación de metro lineal de malla tipo stopper de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, sustentada mediante barras de acero corrugado D=12 mm. Incluso instalación y desmontaje.	1.000,000	2,73	2.730,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 PROTECCIONES COLECTIVAS					**19.739,98**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECC. INST. ELECT. E INCENDIO					
U11026040	**ud**	**Extintor portátil polvo ABC 9 kg, 43A-233B** Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	3,000	48,39	145,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECC. INST. ELECT. E INCENDIO.....					**145,17**
SUBCAPÍTULO 11.04 INSTALAC. DE HIGIENE Y BIENESTAR					
U11032020	**mes**	**Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	20,000	147,35	2.947,00
U11032110	**mes**	**Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	20,000	204,39	4.087,80
U11032100	**mes**	**Alquiler de caseta de obra para oficina con aseo, 14 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	20,000	184,60	3.692,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11033060	ud	**Contenedor de residuos** Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	3,000	6,36	19,08
U11033070	ud	**Taquilla metálica individual** Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	20,000	16,60	332,00
U11033080	ud	**Banco madera para 5 personas** Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	5,000	9,94	49,70
U11033160	ud	**Mesa melamina para 10 personas** Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	2,000	16,80	33,60
U11033170	ud	**Horno microondas 18 L, 700W** Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	2,000	13,92	27,84
U11034030	h	**Limpieza y mantenimiento locales** Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.	167,000	21,83	3.645,61
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 INSTALAC. DE HIGIENE Y BIENESTAR					**14.834,63**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 11.05 MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXIL.					
U11033150	**ud**	**Material sanitario** Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.	5,000	37,88	189,40
U11033100	**ud**	**Botiquín de urgencias** Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	3,000	10,52	31,56
U11034030N	**ud**	**Reconocimiento médico obligatorio** Reconocimiento médico básico.	15,000	106,00	1.590,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.05 MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXIL.					**1.810,96**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 11.06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIG. CUMPL.					
U11034010	**ud**	**Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo** Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).	12,000	127,49	1.529,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIG. CUMPL.					**1.529,88**
SUBCAPÍTULO 11.07 PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD					
U11034040	**h**	**Señalista** Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.	167,000	21,83	3.645,61
U11034020	**h**	**Brigada seguridad** Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).	167,000	45,65	7.623,55
U11034020N	**h**	**Técnico grado medio medidas de prevenvión** Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	34,000	31,80	1.081,20
U11034040N	**h**	**Asesor técnico en Seguridad y Salud** Asesor técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.	34,000	23,32	792,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.07 PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD.....					**13.143,24**
TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD					**57.008,14**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 12 AUSCULTACIONES					
12.01	**ud**	**Informes previo de auscultación+ informe estado cero** Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.	1,000	4.770,00	4.770,00
12.02	**ud**	**Instalación completa de elementos auscultación** Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa	1,000	1.886,80	1.886,80
12.03	**ud**	**Informe de auscultación mensual** Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa	20,000	1.441,60	28.832,00
TOTAL CAPÍTULO 12 AUSCULTACIONES					**35.488,80**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL					
SUBCAPÍTULO 13.01 MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS					
05.01.01	**mes**	**Protección atmosférica antipolvo+barredora** Protección atmosférica antipolvo mediante el riego de calles y accesos con cuba de agua y limpieza mediante barredora.	20,000	353,49	7.069,80
05.01.02	**m**	**Jalonamiento de protección ambiental cinta+ malla** Jalonamiento de protección ambiental formado por barras de acero corrugado de 2m de altura clavadas al terreno con separación según necesidad, y unidas por una cinta de balizamiento plástica y una malla de balizamiento plástica.	100,000	3,73	373,00
U01010020	**m3**	**Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal** Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.	8,871	10,32	91,55
TOTAL SUBCAPÍTULO 13.01 MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS					**7.534,35**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO 13.02 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL					
05.02.01	**ud**	**Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental**			
		Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental	1,000	720,80	720,80
05.02.02	**mes**	**Informe mensual de Vigilancia Ambiental**			
		Informe mensual de VIgilancia Ambiental	20,000	211,58	4.231,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 13.02 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL					**4.952,40**
TOTAL CAPÍTULO 13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL					**12.486,75**

4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIÓN N.º1 : CALLE VICENTE RUBIO	327.501,03	14,13%
02	ACTUACIÓN N.º2 : M-521	238.766,31	10,30%
03	ACTUACIÓN N.º3 : CALLE BELLA VISTA	277.782,12	11,98%
04	ACTUACIÓN N.º4 : CALLE DEL POETA MIGUEL HERNÁNDEZ	209.629,58	9,04%
05	ACTUACIÓN N.º5 : CAMINO PERALEJO	156.503,47	6,75%
06	ACTUACIÓN N.º6 : CALLE DE SAN BARTOLOMÉ	157.938,39	6,81%
07	ACTUACIÓN N.º7 : CALLE DE LA VIÑA	121.929,47	5,26%
08	ACTUACIÓN N.º8 : CALLE DE LA FRAGUA / CALLE APOLO 11	476.938,79	20,57%
09	ACTUACIÓN N.º9 : PARQUE DEL CAÑO	79.227,15	3,42%
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	166.945,84	7,20%
11	SEGURIDAD Y SALUD	57.008,14	2,46%
12	AUSCULTACIONES	35.488,80	1,53%
13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	12.486,75	0,54%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	**2.318.145,84**	**100,00%**

Asciende el **Presupuesto de Ejecución Material** a la expresada cantidad de **DOS MILLONES TRESCIENTOS DIECIOCHO MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (2.318.145,84 €).**

NOTA:

Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026.

Ingeniero Autor del Proyecto

TXT Ingeniería, S.L.

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz

Colegiado 14.486

Ingeniero Director del Proyecto

(CANAL DE ISABEL II)

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo. Marina López González

Colegiado 36.831

5. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	**2.318.145,84**
13,00%	GASTOS GENERALES	301.358,96
6,00%	BENEFICIO INDUSTRIAL	139.088,75
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA (€)	**2.758.593,55**
21,00%	I.V.A.	579.304,65
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (€)	**3.337.898,20**

Asciende el **Presupuesto de Base de Licitación** a la expresada cantidad de **TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (3.337.898,20 €).**

NOTA:
Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026.

Ingeniero Autor del Proyecto	Ingeniero Director del Proyecto
TXT Ingeniería, S.L.	(CANAL DE ISABEL II)
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento	Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Fdo. D. Ramón Salas de la Cruz	Fdo. Marina López González
Colegiado 14.486	Colegiado 36.831