

EXPEDIENTE BT: 9041502305

Título del proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE EL CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN "PUEBLO-ZARZALEJO"
(114310356)**

**SITUACIÓN: M-533, Calle Panadería, Plaza de la Constitución y
Calle de los Caballetes**

T.M. de: Zarzalejo

Provincia de: Madrid

TITULAR: I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Madrid, noviembre de 2022

ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA

ANEXO 1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3. PRESUPUESTO

4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

5. PLANOS

Título del proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE EL CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN "PUEBLO-ZARZALEJO"
(114310356)**

1. MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1 MEMORIA	6
1.1 ANTECEDENTES	6
1.2 OBJETO.....	6
1.3 TITULAR Y PROMOTOR.....	6
1.4 SITUACIÓN	7
1.5 TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO.....	7
1.6 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE	7
1.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES	8
1.7.1 Descripción del trazado de la línea subterránea de Baja Tensión a instalar	8
1.8 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN.....	9
1.9 RELACIÓN DE ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS	10
1.9.1 Relación servicios afectados	10
1.9.2 Relación propietarios afectados	10
1.9 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.	10
1.9.1 Características del cable subterráneo	11
1.9.2 Caja General de Protección	11
1.9.3 Herrajes y accesorios	12
1.9.3.1 Empalmes.....	12
1.9.3.2 Terminaciones.....	13
1.10 CÁLCULOS.....	13
1.10.1 Previsión De Cargas	13
1.10.2 Intensidad máxima admisible	13
1.10.2.1 Coeficientes de corrección.....	14
1.10.3 DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN.....	16
1.10.4 PROTECCIONES DE SOBREENSIDAD	19
1.11 INSTALACIÓN DE LOS CABLES AISLADOS.....	21
1.11.1 Generalidades	21
1.11.2 Canalización entubada	21
1.12 CRUCES, CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	23
1.12.1 Cruces	23
1.12.2 Cruzamientos	24
1.12.3 Proximidades y paralelismos.....	26
1.12.4 En Galerías.....	26

1.12.5	Al aire.....	27
1.13	PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.....	27
1.14	INFORMACIÓN SOBRE SERVICIOS.....	27
1.15	ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN.....	28
1.16	ALCANCE TEMPORAL Y PLAN DE OBRA.....	28
1.17	CONCLUSIONES.....	29

1 MEMORIA

1.1 ANTECEDENTES

Actualmente en la Calle Caballetes, 16, bajo, en el T.M. de Zarzalejo, se solicita una ampliación de potencia de 9,2 KW, produciéndose además un cambio de tensión de 1X230V a 3x400V, siendo el número de referencia el expediente asociado 9041502305.

Para poder asumir la ampliación de potencia solicitada y el cambio de tensión a 3x400V en la Calle Caballetes, 16, I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. realizará una nueva línea subterránea de Baja Tensión desde el CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356).

1.2 OBJETO

El proyecto descrito a continuación pretende definir y justificar los aspectos de diseño, cálculo y construcción necesarios para el montaje de una línea eléctrica subterránea de Baja Tensión cuyas características generales respondan a las especificadas en el mismo.

La empresa distribuidora I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. proyecta una nueva red de Baja Tensión, mediante la realización del tendido de una nueva línea subterránea por nueva canalización, desde la salida del cuadro de Baja Tensión del CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356) hasta nuevo empalme a ejecutar. El presente proyecto se ajusta a lo especificado en los Proyectos Tipo I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., en concreto a:

- PROYECTO TIPO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (MT 2.51.43, Edición 02, mayo de 2019).
- M.T 2.80.12 "ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES DE ENLACE".

Toda la documentación correspondiente al presente proyecto se utilizará para la obtención de la correspondiente autorización por parte de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de la Comunidad de Madrid, para legalizar y dar suministro eléctrico a la instalación de baja tensión de acuerdo con el Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre del 2000, del Ministerio de Economía y Empresa.

1.3 TITULAR Y PROMOTOR

El titular de las instalaciones eléctricas aquí descritas, es la empresa distribuidora I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., con N.I.F. [REDACTED], domicilio social en la avenida [REDACTED] - [REDACTED].

1.4 SITUACIÓN

Las instalaciones eléctricas objeto de este proyecto están situadas en M-533, Calle Panadería, Plaza de la Constitución y Calle de los Caballetes, en el T.M. de Zarzalejo, CP: 28293.(Madrid).

Su situación exacta se detalla en los planos adjuntos.

1.5 TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO

[REDACTED]

DNI: [REDACTED]

Graduado en Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Colegiado [REDACTED]

C/ [REDACTED]

[REDACTED].

1.6 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

Durante la ejecución de los trabajos se cumplirán las condiciones técnicas que se impongan en las Ordenanzas Municipales, Portuarias y reglamentaciones vigentes, en especial:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Madrid.

- Normativas propias de Organismos u otras Compañías afectadas.
- Normativa propia de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definen características de elementos integrantes de las instalaciones.

Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.

1.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

1.7.1 Descripción del trazado de la línea subterránea de Baja Tensión a instalar

El presente proyecto pretende la ejecución de una nueva línea subterránea de Baja Tensión para abastecer la solicitud de ampliación de potencia de un suministro existente solicitado en la parcela objeto, según lo indicado en planos adjuntos.

La línea tendrá su origen en la salida libre del cuadro de baja tensión (CBT) existente en el centro de transformación CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356) y transcurrirá por nueva canalización por acera y calzada formada por 2 tubulares de Ø160mm dirección hasta llegar a la CGP, no objeto de este proyecto del edificio situado en la Calle Caballetes, 16.

Siendo las obras necesarias para ello, las de apertura y cierre de calas de tiro, apertura y cierre de zanjas con su correspondiente tendido de tubular. Dichas zanjas y calas se realizarán en los cambios de sentido y en las alineaciones, se indican en el plano de canalización que se adjunta.

En la ejecución de los trabajos se cumplirán cuantas condiciones técnicas impongan los organismos afectados.

Los trabajos necesarios para atender la sustitución de esta línea subterránea son:

- ***NUEVO CIRCUITO LSBT L08:***
 - Se realizará el tendido de nueva línea subterránea con conductor XZ1 3x240/1x150 mm² Al, desde la salida libre del CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356 hasta llegar a la CGP, no objeto de este proyecto DEL edificio situado en la Calle Caballetes, 16. Con una longitud aproximada de 338 metros.

El trazado se realizará por zonas de dominio público que ofrecen rasantes presentes o futuras que puedan permanecer permanentes.

La reglamentación existente sobre líneas subterráneas es la establecida en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, publicado en el B.O.E. núm. 68, de 19 de marzo de 2008, soterrando los conductores a una profundidad no inferior a 0,60 m. en aceras y 0,80 m en calzada. Además, el diámetro interior del tubo o es inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores

En la ejecución de los trabajos se cumplirán cuantas condiciones técnicas impongan los organismos afectados

1.8 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN

Resumen de datos básicos de la línea subterránea de Baja Tensión:

- **NUEVO CIRCUITO LSBT L08:**

1. Tipo	Subterránea
2. Origen línea subterránea	Salida libre del Cuadro de Baja Tensión del "AGUILAFUENTE 127" (32120001), con APS 26E-877
3. Final línea subterránea	Caja General de Protección no objeto de este proyecto, situada en la Calle Caballetes, 16, de propiedad particular
4. Término municipal afectado	Zarzalejo
5. Longitud línea subterránea	338 metros
6. Número de circuitos	Un circuito
7. Número de cables	Cuatro por circuito
8. Material conductor	Aluminio
9. Sección de los conductores	240 mm ²
10. Clase de corriente	Alterna trifásica
11. Frecuencia	50 Hz
12. Tensión nominal de la red (U_n)	230/400 V
13. Tensión máxima entre fase y tierra	250 V
14. Aislamiento de los cables	0,6/1 KV
15. Intensidad máxima de cortocircuito	50 KA

1.9 RELACIÓN DE ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS

Por el presente proyecto se afectan bienes o servicios que dependen de los organismos, corporaciones oficiales y/o empresas de servicio público que se relacionan a continuación.

ORGANISMOS AFECTADOS	DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN
Ayuntamiento de Zarzalejo	Licencia de obras de nueva canalización y tendido de red subterránea de BT
Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid	Autorización para tendido de red subterránea de BT con cruce y paralelismo en Carretera M-553, desde el PK 7+266 hasta el PK 7+488
Medio Ambiente Comunidad de Madrid. Vías Pecuarias	Paralelismo con Vía Pecuaria "Colada de la Cruz Verde a la Laguna de Castrejón" (2818301)

1.9.1 Relación servicios afectados

Por el presente proyecto se puede interferir con servicios afectados existentes que se relacionan a continuación.

EMPRESAS DE SERVICIOS AFECTADOS	DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN
I-DE, Redes eléctricas inteligentes, S.A.U.	Cruce canalización red MT/BT I-DE, Redes eléctricas inteligentes, S.A.U
Canal YII	Cruce canalización red de Agua
Alcantarillado Urbano	Cruce canalización red de Alcantarillado Urbano
Telefónica	Cruce canalización red de Telefónica

1.9.2 Relación propietarios afectados

La nueva red subterránea no se situará en zonas de titularidad privada, por lo que no existen propietarios/parcelas afectadas

1.9 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.

Este capítulo pretende definir las características generales de los cables y accesorios que intervienen en el presente proyecto.

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente específicas, cumplirán con lo dispuesto en el capítulo III. Características de los Materiales, del MT 2.03.

1.9.1 Características del cable subterráneo

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipo XZ1 (S), según NI 56.37.01, de las características siguientes:

Conductor	Aluminio
Secciones	240 mm ² /150 mm ²
Tensión asignada	0,6/1 kV
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta	Polioléfina (Z1)
Categoría de resistencia al incendio UNE-EN 60332-1-2 (S) seguridad.	

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres por fase y uno para neutro.

La utilización de las diferentes secciones será la siguiente:

Las secciones de 150 mm² y 240 mm², se utilizarán en la red subterránea de distribución en B.T y en los puentes de unión de los transformadores de potencia con sus correspondientes cuadros de distribución de BT. Además, la sección de 150 mm² se utilizará como neutro de la sección de fase de 240 mm².

La sección de 95 mm², se utilizará como neutro de la sección de 150 mm², como línea de derivación de la red general y acometidas.

La sección de 50 mm², solo se utilizará como neutro de la sección de 95 mm² y acometidas individuales.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

1.9.2 Caja General de Protección

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según UNE-EN 60085.

En los casos de viviendas unifamiliares con terreno circundante, en lugar de cajas generales de protección, se instalarán cajas generales de protección y medida, las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Se ajustarán a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04.

Responderán a las especificaciones de las Normas Particulares de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. según MT 2.03.20, la cual establece que las

CGP se instalarán en terreno propiedad del cliente, situándose empotradas o sobre la fachada, a una altura aproximada de 3 metros (acometida aérea) y no menor de 0,30 metros (acometida subterránea) y con acceso directo desde la vía pública. Cuando la CGP contenga además el equipo de medida, ésta se situará en la fachada, zaguán abierto o linde parcela, a una altura de 1,50 metros.

1.9.3 Herrajes y accesorios

Los empalmes, terminaciones y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser aisladas, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01.

Los empalmes, terminaciones y derivaciones, se ejecutarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

1.9.3.1 Empalmes

Los empalmes cumplirán lo indicado en la norma UNE 211027 y la Norma Iberdrola NI 56.80.02.

La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño y serán de tecnología contráctil en frío. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes así como sus verificaciones y ensayos.

El manguito metálico de empalme, que se incluirá en el suministro, será de tecnología por apriete mecánico según UNE 211024-3 no admitiéndose que incorporen piezas sueltas de adaptación a las diferentes secciones del conductor a utilizar si no son extraíbles con movimiento voluntario.

El empalme estará contenido en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.

En los empalmes se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme.

Los empalmes podrán soportar las corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para los elementos de los cables que forman el empalme.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando oclusiones de aire.

Los empalmes deberán sellar totalmente tanto el cable como el conductor.

Las características constructivas de cada empalme vendrán definidas en las instrucciones que entregue el fabricante, mencionando el tipo de reconstitución del aislamiento, de la pantalla, de las capas semiconductoras y de la cubierta.

1.9.3.2 Terminaciones

Todos los terminales serán del tipo conectores separables apantallados con contacto atornillable (tornillo fusible), y cumplirán con lo indicado en el capítulo 9 de UNE 211028 y la Norma Iberdrola NI 56.80.02.

Soportarán como mínimo, y sin deformación ni anomalía alguna, las intensidades máximas admisibles asignadas y de cortocircuito admisibles de los conductores a los que van asociados.

El terminal metálico, que se incluirá en el suministro, será de tecnología por apriete mecánico según UNE 211024-3, no admitiéndose que incorporen piezas sueltas de adaptación a las diferentes secciones del conductor a utilizar si no son extraíbles con movimiento voluntario.

No se admite el pintado exterior de los conectores.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando oclusiones de aire.

Las terminaciones deberán sellar totalmente tanto el cable como el conductor.

El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal, incluyendo la superficie de unión de la soldadura de fricción de dicho conector.

1.10 CÁLCULOS

1.10.1 Previsión De Cargas

Los cálculos se realizarán con la potencia máxima a suministrar por la línea, teniendo en cuenta el fusible de protección e cabecera. De esta manera, se instalará un fusible de 160A, por lo que la potencia máxima que podrá atender esta línea será:

$$P = V \cdot I \cdot \cos\varphi = 400 \cdot \sqrt{3} \cdot 160 \cdot 0,9 = 99,77 \text{ kW}$$

1.10.2 Intensidad máxima admisible

Las intensidades máximas admisibles de los conductores, en régimen permanente, Z_{se} especifican en la siguiente tabla, según REBT.

Sección de fase en mm ²	Terna cable unipolar		Cable tripolar o tetrapolar	
	XLPE	EPR	XLPE	EPR
240	430	420	405	395

Bajo las siguientes condiciones:

- Temperatura del terreno 25°C.
- Temperatura máxima en el conductor 90°C
- Resistencia térmica del terreno 1 Km/W.
- Profundidad del soterramiento 0,70 m.

1.10.2.1 Coeficientes de corrección

Para condiciones de instalación diferentes de las expuestas anteriormente, se deberá corregir la intensidad máxima admisible en régimen permanente, indicadas en la tabla anterior, atendiendo a casos particulares de instalación, y cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección a aplicar.

Factores de corrección. Temperatura para temperatura distinta 25°C (Fct)

Se considera una temperatura ambiente de 25°C

Temperatura °C Máxima del conductor θ_s	Temperatura del terreno, en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

El factor de corrección para otras temperaturas en galerías distintas de las indicadas en la tabla, será:

$$F = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_s - 40}}$$

Nota. Para canales o galerías en general debería corregirse para una temperatura ambiente de 55°C, sin embargo para galerías visitables puesto que el sistema de ventilación debe garantizar que la temperatura ambiente sea 50°C, el factor de corrección por temperatura deberá ajustarse a 50°C.

Factores de corrección. Resistividad térmica del terreno (F_{ct})

Se considera una y una resistividad térmica media de 1 K.m/W.

Tipo de cable	Resistividad térmica del terreno (K.m/W)						
	0,8	0,85	0,9	1	1,10	1,20	1,40
Unipolar	1,09	1,06	1,04	1,00	0,96	0,93	0,87
Tripolar	1,07	1,05	1,03	1,00	0,97	0,94	0,89

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco. En la tabla 3C, se muestran estos valores.

Resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granita

Factores de corrección. Agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares (F_{da})

Circuitos tubulares soterradas (un circuito trifásico, con neutro por tubo) con tubos dispuestos en un plano horizontal					
Circuitos agrupados	Distancia entre tubos en mm				
	En contacto	200	400	600	800
2	0,87	0,90	0,94	0,96	0,97
3	0,77	0,82	0,87	0,90	0,93
4	0,71	0,77	0,84	0,88	0,91

Factores de corrección. Profundidades de la instalación distinta de 0,7m (F_{cp})

Profundidad (m)	En tubular
0,50	1,03
0,60	1,01
0,70	1,00
0,80	0,99
1,00	0,97
1,25	0,96
1,50	0,95
1,75	0,94
2,00	0,93
2,50	0,91
3,00	0,90

Luego la intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{crt} \cdot F_{da} \cdot F_{cp}$$

Dónde:

I_{adm} = Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A

I = Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A

F_{ct} = Factor de corrección debido a la temperatura ambiente

F_{crt} = Factor de corrección debido a la resistividad del terreno

F_{da} = Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos

F_{cp} = Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento

$$I = 430 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,97 = \mathbf{417,1 A}$$

1.10.3 DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Para la elección de la sección de un cable deben tenerse en cuenta, en general, cuatro factores principales, cuya importancia difiere en cada caso.

Dichos factores son:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista.
- Intensidades y tiempo de cortocircuito, del conductor.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes:

Sección de fase en mm²	R-20° en Ω/km	X en Ω/km
50	0,641	0,080
95	0,320	0,076
150	0,206	0,075
240	0,125	0,070

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable.
- b) Caída de tensión.

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5 %. Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

Para la elección ente los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico-económico desde el punto de vista de pérdidas, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

- a) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable,

calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la NI 56.31.21, o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

b) La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

donde:

W = Potencia en kW.

U = Tensión compuesta en kV.

ΔU = Caída de tensión entre fases en Voltios.

I = Intensidad en amperios.

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ω/km .

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/km .

$\cos \varphi$ = Factor de potencia.

La caída de tensión producida en la línea, puesta en función del momento eléctrico W.L., teniendo en cuenta las fórmulas anteriores viene dada por:

$$\Delta U = \frac{W \cdot L}{10 \cdot U^2} (R + X \tan\varphi)$$

Donde, $\Delta U\%$ viene dada en % de la tensión compuesta U.

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de $\cos \varphi = 0,9$.

La caída de tensión que se producirá debido a la modificación del punto de alimentación de los suministros actuales viene determinada en las siguientes tablas:

- **NUEVA LSBT L08:**

DATOS DE LA LÍNEA							
Tramo	Longitud [m]	Potencia Nudo [KW]	Potencia Línea [KW]	Tensión [V]	Cos ϕ	Intensidad cálculo [A]	Sección
CT - CGP EXISTENTE	338	99,77	99,77	400	0,90	160,00	XZ1 3x1x240 + 1x150 mm ² Al

CÁLCULO DE INTENSIDAD Y PROTECCIÓN						
Tramo	Coef. Agrupación	Coef. Resistividad	Coef. Profundidad	Intensidad Conductor [A]	Intensidad Admisible [A]	Fusible Instalado [A]
CT - CGP EXISTENTE	1	1	0,97	430	417,1	160

CÁLCULO DE CAÍDAS DE TENSIÓN Y POTENCIAS							
Tramo	cdt Tramo (%)	cdt Acumulada (%)	cdt Admisible (%)	Pot Max por cdt reglamentaria. [KW]	Pot Max por I _{max} . [kW]	Perd. Pot. Efecto Jolue [KW]	Perd. Pot. Efecto Jolue (%)
CT - CGP EXISTENTE	3,35	3,35	5	198,82	260,08	3,09	3,10%

CÁLCULO DE INTENSIDAD CC				
Tramo	Impedancia Acumulada [ohm]	ICC [A]	t Fusible [s]	Sección Necesaria [mm ²]
CT - CGP EXISTENTE	0,05581	4138,05	0,1	14,54

1.10.4 PROTECCIONES DE SOBREENSIDAD

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase G se indican en los siguientes cuadros, la intensidad nominal del mismo:

Cable 0,6/1 kV	Cartuchos fusibles "gG" (Sobrecargas) $I_f = 1,6 I_n < 1,45 I_z$		
	$I_n \leq 0,91 I_z$ (A)		
	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol

4 x 50 Al	10	100	100
3 x 95 + 1 x 50 Al	16	125	160
3 x 150 + 1 x 95 Al	20	200	250
3 x 240 + 1 x 150 Al	25	250	315

Siendo:

I_f: corriente convencional de fusión.

I_n: corriente asignada de un cartucho fusible.

I_z: corriente admisible para los conductores cargados s/UNE 20460-5-523.

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra sobrecargas y cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente se protege y que se indica en los siguientes cuadros expresados en metros.

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas						
para tubulares soterradas						
Icc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre I _n (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

	Línea no protegida contra sobrecargas
--	---------------------------------------

Los cálculos han sido efectuados con una impedancia a 145°C del conductor de fase y neutro.

Icc (I máxima) 5 segundos (A) según Tabla 3 UNE-EN 60269-1.

NOTA: Las longitudes de la tabla se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

1.11 INSTALACIÓN DE LOS CABLES AISLADOS

1.11.1 Generalidades

La red de distribución de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. no admite la instalación de cables enterrados, puesto que, en el caso de avería debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo. Por otro lado, la canalización entubada minimiza riesgos durante los trabajos necesarios para construir una línea subterránea. Excepcionalmente, se podrá admitir la instalación de cables directamente enterrados en zonas no urbanas, previa justificación por parte del proyectista y acuerdo con I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, el cable tendrá como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces el diámetro nominal de cable.

Ninguna conexión se encontrará dentro ubicada en el interior de la tubular para ello se utilizará una arqueta.

1.11.2 Canalización entubada

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre Reglamentos de baja tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias además de unificar criterios con relación a construcción de líneas subterráneas se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena u hormigón según corresponda. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Los cables se alojarán en zanjas y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de cuatro tubos de Ø160 mm aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos podrán ir colocados en dos planos. En los planos adjuntos, se indican, la disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,28 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes, sobre esta capa de tierra, se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

Sobre la cinta de señalización se colocará una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,10 m de espesor. Por último se colocará en unos 0,15 m de espesor un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 y otra de 0,12m de espesor de reposición del pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura en total, o una capa de 0,27m tierra en el caso de reposición de jardines.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

En la parte del trazado que discurre mediante nueva canalización, los cables irán alojados en canalización entubada formada por 2 tubos de polietileno de doble capa (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro, con asiento de arena, según planos adjuntos.

En la parte del trazado que discurre por canalización existente, los cables irán alojados en canalización formada por tubos de polietileno de doble capa (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro exterior, con asiento de arena en aceras y de hormigón no estructural HNE 15 en acera al paso de vehículos y con asiento de hormigón no estructural HNE 15 en calzada.

Los trabajos necesarios para atender dicha ejecución son:

- *Se realizarán 260 m de nueva canalización entubada 2TØ160 bajo acera y terminación en piedra rústica con asiento de arena.*

- *Se realizarán 6 m de nueva canalización entubada 2TØ160 bajo calzada y terminación en piedra rústica con asiento de hormigón.*
- *Se realizarán 64 m de nueva canalización entubada 2TØ160 bajo calzada y terminación en asfalto con asiento de hormigón.*
- *Se realizarán 8 calas de tiro, para facilitar el tendido de cable, 4 de ellas requerirán una apertura doble (2m) dado que se encuentran en los cambios de dirección de la canalización.*

1.12 CRUCES, CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

1.12.1 Cruces

Los cables se alojarán en zanjas de 1,05 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de Ø160 mm, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm Ø, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo (véase en planos).

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra y se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0 en las que así lo exijan.

Se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos. Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01, a unos 0,10 m del al parte inferior del firme.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

1.12.2 Cruzamientos

Las condiciones a que deben responder los cables subterráneos de baja tensión serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Con el objeto de evitar incendios, daños a los cables entubados y mantener la evacuación térmica de los mismos en los cruces, los cables de fibra óptica dieléctricos no tendrán la consideración de cables de telecomunicaciones bien de cobre o bien de fibra, pero con protección metálica y se podrá introducir en el tubo junto a los cables eléctricos siempre y cuando estos últimos garanticen una resistencia al fuego según UNE-EN 60332-1-2 y UNE-EN 60332-3-24. Por lo que queda prohibido el subconductado en la canalización entubada eléctrica.

En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.3 o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

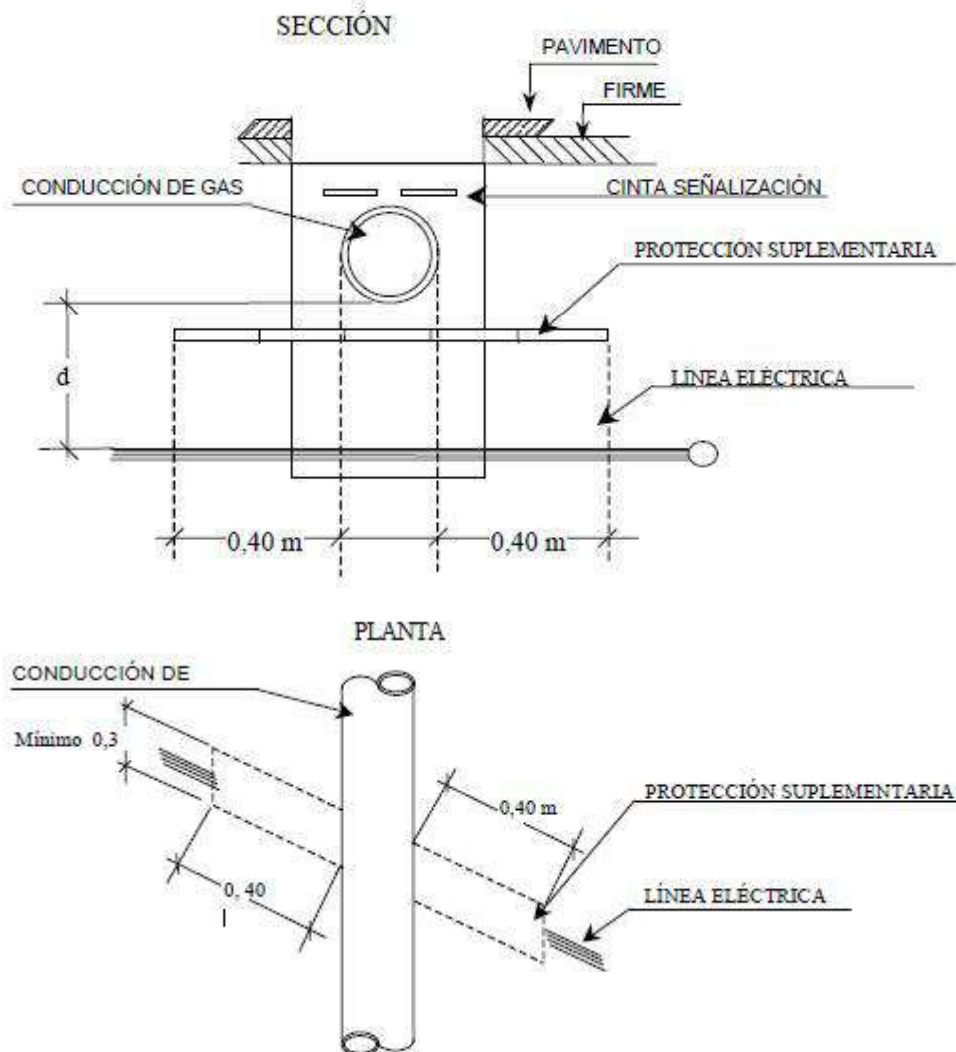
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,40 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

El propio tubo utilizado en la canalización, se considerará como protección suplementaria, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente siempre y cuando los tubos estén constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, con resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, de 28 J si el diámetro exterior es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J si el diámetro exterior es superior a 140 mm.



1.12.3 Proximidades y paralelismos

Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Cuando el operador en ambos servicios sea I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., en el manual técnico de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., MT 5.01.01 "PROYECTO TIPO DE REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR", se indican las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT.

Con el objeto de evitar incendios, daños a los cables entubados y mantener la evacuación térmica de los mismos en los cruces, los cables de fibra óptica dieléctricos no tendrán la consideración de cables de telecomunicaciones bien de cobre o bien de fibra, pero con protección metálica y se podrá introducir en el tubo junto a los cables eléctricos siempre y cuando estos últimos garanticen una resistencia al fuego según UNE-EN 60332-1-2 y UNE-EN 60332-3-24. Por lo que queda prohibido el subconductado en la canalización entubada eléctrica.

Estas canalizaciones podrán incorporar de un multitubo, a solicitud de telecomunicaciones tal y como se especifica en el apartado 9.3 del manual técnico.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

1.12.4 En Galerías

Se seguirá lo establecido en REBT ITC-07.

Este tipo de canalización, los cables estarán colocados sobre bandejas o palomillas separadas como máximo 0,60 m.

Las galerías, preferentemente, se usarán solo para instalaciones eléctricas.

En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas. Es conveniente que tampoco existan canalizaciones de agua.

Las galerías deberán estar bien ventiladas para evitar acumulaciones de gases, condensaciones de humedad y conseguir una buena disipación del calor. Deberán disponer, además, de un sistema de drenaje eficaz.

Los cables de tensiones distintas deben de disponerse sobre soportes diferentes, al igual que los cables de telecomunicación. Los cables deberán estar señalizados e identificados en todo su recorrido.

La fijación de los cables de energía eléctrica deberá realizarse de forma que se evite su desplazamiento al ser atravesados por las posibles corrientes de cortocircuito.

1.12.5 Al aire

Los cables subterráneos ocasionalmente pueden ir instalados en pequeños tramos al aire, (salidas de centros de transformación, apoyos de líneas aéreas, etc.), en estos casos se deberá observar las mismas indicaciones que en las instalaciones directamente enterradas, por lo que se refiere al radio de curvatura, tensión de tendido. También podrán ser suspendidos por medio de cable fiador por medio de grapas (tipo telefónico) que no dañen la cubierta de los conductores, colocadas a una distancia aproximada entre sí de 1 m.

1.13 PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección y medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

1.14 INFORMACIÓN SOBRE SERVICIOS

Se estará obligado a solicitar a los posibles propietarios de servicios (gas, agua etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos. En aquellas zonas donde existan empresas dedicadas a la recogida de datos información y coordinación de servicios, serán estas las encargadas de aportar estos datos.

Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias. Se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

1.15 ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos.

1.16 ALCANCE TEMPORAL Y PLAN DE OBRA

Se considera necesaria 4 semanas para finalizar las obras objeto del presente proyecto.

El contratista deberá ratificar y/o modificar el presente planning realizado sin carácter limitativo considerando rendimientos de trabajo estándar

A continuación, se presenta el Plan de Obra considerado:

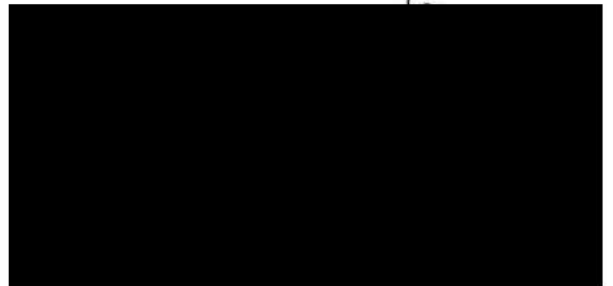
	Mes 1			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Obra civil				
Localización de servicios	█			
Apertura de zanjas MT	█	█	█	
Canalización prisma hormigonado y arquetas	█	█	█	
Relleno zanjas y reposición pavimento		█	█	
Apertura de calas de tiro				█
Cierre de calas de tiro				█
Obra eléctrica				
Tendido de conductores y empalmes			█	
Realización de terminales				█
Pruebas, ensayos y as-built				█
Seguridad y salud	█	█	█	█

1.17 CONCLUSIONES

Considerando suficientes los datos reseñados para su estudio junto con los planos que se acompañan se espera obtener las oportunas autorizaciones de los Organismos competentes.

No obstante, quedamos a disposición de la misma, para cuantas consultas o aclaraciones sean necesarias.

Madrid, noviembre de 2022



Título del proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE EL CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN "PUEBLO-ZARZALEJO"
(114310356)**

ANEXO 1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	32
1.1 OBJETO.....	32
1.2 ALCANCE.....	32
1.3 NORMATIVA APLICABLE.....	33
1.4 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)	33
1.4.1 Tipos de residuos	33
1.4.2 Estimación de la cantidad de residuos que se generan en la obra	36
1.5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIUDOS EN LA OBRA.....	37
1.6 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.....	40
1.7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	41
1.7.1 Reutilización en la misma obra	41
1.7.2 Valorización en la misma obra	42
1.7.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".	42
1.8 PLIEGO DE CONDICIONES	43
1.8.1 Obligaciones de los agentes intervinientes.....	43
1.8.2 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en obra.	44
1.8.3 Documentación	46
1.9 PRESUPUESTO.....	47

1 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1 OBJETO

El presente estudio de gestión de residuos tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados y se redacta según lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, que establece, en su artículo 4, la obligatoriedad de incluir, en el proyecto de ejecución de todas las obras, el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con los siguientes contenidos:

1. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
2. Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³).
3. Medidas de segregación "in situ".
4. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales).
5. Operaciones de valorización "in situ".
6. Destino previsto para los residuos.
7. Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD's, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.2 ALCANCE

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al Proyecto de la obra de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

Este Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

1.3 NORMATIVA APLICABLE

ESTATAL

- REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. B.O.E. de 13 de febrero de 2008.
- ORDEN MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero. B.O.E. 19 de febrero de 2002.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo. B.O.E. del 12 de marzo de 2002.

AUTONÓMICA

- ORDEN 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. B.O.C.M. del 7 de agosto de 2009.

MUNICIPAL

- Ordenanza Reguladora de Medio Ambiente, y modificaciones, de los municipios afectados.

1.4 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

1.4.1 Tipos de residuos

Para cada obra se indicarán los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de residuo de construcción y demolición (RCD) que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCD's de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCD's de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la

implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se ajustará al modelo general siguiente, siendo válidos otros formatos equivalentes.

Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER
---	----------

A.1.: RCDs Nivel I	
---------------------------	--

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II	
----------------------------	--

RCD: Naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
x	17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
	17 02 01 Madera
3. Metales	
x	17 04 01 Cobre, bronce, latón
x	17 04 02 Aluminio
	17 04 03 Plomo
	17 04 04 Zinc
	17 04 05 Hierro y Acero
	17 04 06 Estaño
	17 04 06 Metales mezclados
x	17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
x	20 01 01 Papel
5. Plástico	
x	17 02 03 Plástico
6. Vidrio	
x	17 02 02 Vidrio
7. Yeso	
x	17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo	
-------------------------------	--

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
	01 04 09 Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
x	17 01 01 Hormigón

	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
x	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 mercurio
	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
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.4.2 Estimación de la cantidad de residuos que se generan en la obra

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, en función de las categorías del punto 1.1, se ha determinado a partir de las mediciones del proyecto.

La estimación completa de residuos en la obra seguiría una estructura similar o igual a:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		
Estimación de residuos:		
Volumen total de residuos Nivel II	2,38 m³	
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m³)	1,10 Tn/m³	
Toneladas de residuos Nivel II	2,61 Tn	
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	21,38 m³	
Presupuesto estimado de la obra	58.806,17 €	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1.293,74 €	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		32,08	1,50	21,38

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,13	1,30	0,10
2. Madera	0,040	0,10	0,60	0,17
3. Metales	0,025	0,07	1,50	0,04
4. Papel	0,003	0,01	0,90	0,01
5. Plástico	0,015	0,04	0,90	0,04
6. Vidrio	0,005	0,01	1,50	0,01
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,140	0,37		0,38
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,10	1,50	0,07
2. Hormigón	0,120	0,31	1,50	0,21
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	1,41	1,50	0,94
4. Piedra	0,050	0,13	1,50	0,09
TOTAL estimación	0,750	1,96		1,31
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,18	0,90	0,20
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,10	0,50	0,21
TOTAL estimación	0,110	0,29		0,41
		1,000		2,61

1.5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- a) Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- b) Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- c) Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- d) Utilización de elementos prefabricados.
- e) Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

1.6 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valoración posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

1.7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

1.7.1 Reutilización en la misma obra

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, aquí habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento, etc.

Por otra parte, se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

1.7.2 Valorización en la misma obra

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

1.7.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Para el tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra, se pondrán estos a disposición de una empresa de Gestión y tratamiento de residuos autorizado para la gestión de residuos no peligrosos.

A.1.: RCDs Nivel I			
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp. Restauración / Vertedero
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp. Restauración / Vertedero
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp. Restauración / Vertedero

A.2. RCDs Nivel II			
RCD Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
1. Asfalto			
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado Planta de reciclaje RCD
2. Madera			
	17 02 01	Madera	Reciclado Gestor autorizado RNPs
3. Metales			
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado
	17 04 03	Plomo	
	17 04 04	Zinc	
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado Gestor autorizado RNPs
	17 04 06	Estaño	
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado
4. Papel			
x	20 01 01	Papel	Reciclado Gestor autorizado RNPs
5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico	Reciclado Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio			
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado Gestor autorizado RNPs
7. Yeso			
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado Gestor autorizado RNPs

RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino
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 de reciclaje RCD
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Hormigón			
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
x 17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
4. Piedra			
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino
1. Basuras			
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
2. Potencialmente peligrosos y otros			
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
x 17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	
x 17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	

1.8 PLIEGO DE CONDICIONES

1.8.1 Obligaciones de los agentes intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como 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 facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición (contratista), cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

El productor de residuos (el promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una

instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizados, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En las obras de edificación sujetos a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

1.8.2 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en obra.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las Ordenanzas Municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad y los datos del poseedor. Dichos contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de 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 las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.

Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.

Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.

Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RC (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la 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. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos.

En cualquier caso, siempre 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. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

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.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros.

Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

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.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

1.8.3 Documentación

La entrega de residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/202, de 8 de febrero y la corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando 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 metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/202, de 8 de febrero y la corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo 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 ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

1.9 PRESUPUESTO

La valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción, se desglosa a continuación.

Los costes aquí desglosados están incluidos en los precios de las partidas del presupuesto del proyecto.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs					
Tipología RCDs	Estimación (m ²)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m ²)	Importe (€)	Importe mínimo (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	21,38	8,00	171,07	171,07	0,2909%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €					0,2909%
A2 RCDs Nivel II					
RCDs Naturaleza Pétreo	1,31	20,00	26,14	26,14	0,0444%
RCDs Naturaleza No Pétreo (metales)	0,04	-105,00	-4,57	-4,57	-0,0078%
RCDs Naturaleza No Pétreo (resto)	0,34	23,00	7,82	23,00	0,0391%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,41	30,00	12,37	30,00	0,0510%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra					0,1268%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			43,05	43,05	0,0732%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			58,81	58,81	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			314,68	347,49	0,5909%

Título del proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE EL CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN "PUEBLO-ZARZALEJO"
(114310356)**

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	52
2.2	EJECUCION DE LOS TRABAJOS.....	52
2.3	TRAZADO	52
2.4	PROCEDIMIENTO APERTURA DE ZANJAS	52
2.4.1	Demolición de pavimentos	52
2.4.2	Apertura de zanjas	53
2.4.3	Construcción canalizaciones en calzada	54
2.4.4	Canalizaciones entubadas	54
2.5	RETIRO DE CASCOTES Y TIERRAS A VERTEDERO	56
2.6	TAPADO Y COMPACTADO.....	56
2.7	CIERRE DE ZANJAS.....	56
2.8	ACABADOS SUPERFICIALES (PAVIMENTOS)	57
2.9	DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES	58
2.10	CIRCUITOS CON CABLES EN PARALELO	59
2.11	CRUZAMIENTOS	59
2.11.1	Calles, carreteras y autopistas.....	59
2.11.2	Ferrocarriles.....	59
2.11.3	Cables de energía eléctrica.	60
2.11.4	Cables de Comunicación.	60
2.11.5	Canalizaciones de Agua.	60
2.11.6	Canalizaciones de Gas.	60
2.11.7	Conducciones de alcantarillado.....	60
2.11.8	Depósitos de carburante.	61
2.12	PARALELISMOS.....	61
2.12.1	Cables de energía eléctrica.	61
2.12.2	Canalizaciones de agua.....	61
2.12.3	Canalizaciones de gas.....	62
2.12.4	Acometidas.....	62
2.13	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE	62
2.14	TENDIDO DE CABLES.....	63
2.15	PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN	65

2.16 IDENTIFICACIÓN	65
2.17 MONTAJES DIVERSOS	65
2.18 CAJA GENERALES DE PROTECCIÓN	65
2.19 MATERIALES.....	66
2.20 CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN	66
2.21 OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA	66
2.21.1 Aplicación	66
2.21.2 Requerimientos	66
2.22 VALLADO.....	67
2.23 SEÑALIZACIÓN	67
2.24 INFORMACIÓN.....	68
2.25 DOCUMENTO FINAL DE OBRA	68

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto establecer el procedimiento que se aplicará en la construcción de zanjas, tendido y señalización para Líneas Subterráneas de B.T.

2.2 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la correcta ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme al Proyecto y las especificaciones de Calidad en la ejecución, asimismo tendrá a disposición del técnico de proyectos el libro de dirección de Obra.

2.3 TRAZADO

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de edificios.

Antes de comenzar los trabajos, si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Previamente a proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de las obras de acuerdo con las normas municipales, y se determinarán las protecciones de seguridad vial, precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, viviendas, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

En el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

2.4 PROCEDIMIENTO APERTURA DE ZANJAS

2.4.1 Demolición de pavimentos

Se efectuará en una amplitud de acuerdo con el proyecto y en función de los cables a instalar utilizando los medios manuales o mecánicos necesarios.

La inquietud por la higiene ambiental recomienda, y así lo manifiestan los distintos Organismos Municipales, el empleo de compresores insonorizados. Cuando se

utilicen medios mecánicos para la demolición, el exceso de demolición que se produzca por tal motivo no se tendrá en cuenta a la hora de efectuar la medición, considerándose como demolición real la prevista en el proyecto inicial.

Cuando se trate de calzadas con mortero asfáltico u hormigones en masa se efectuará, previamente, un corte con disco al ancho a reponer independientemente del que corresponda a la zanja tipo. Comprende esta posición, la demolición de obra compacta, con la extracción de los cascotes e inmediato traslado a vertedero, para lo cual deberá gestionarse la oportuna Guía Municipal. La valoración se hará del volumen realmente demolido.

2.4.2 Apertura de zanjas

Antes del inicio de la obra, el director de ésta obtendrá de las Empresas de Servicios la afectación que la traza indicada en el plano de obra tiene sobre sus instalaciones. El encargado de la obra del Contratista deberá conocer las direcciones y teléfonos de éstas, para poder comunicarse en caso de necesidad. Será de la Empresa que ejecuta los trabajos, cualquier daño ocasionado a terceros.

Cumplidos estos requisitos se iniciará la obra efectuando catas de prueba cada 6 u 8 m con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido. Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura que hay que respetar en los cambios de dirección.

Asimismo, se dejarán "puentes" cada 10 m a modo de entibamiento natural en evitación de desprendimientos de tierras y caída del pavimento (sobre todo en días de lluvia).

A la vez se comprobarán los cruces a utilizar, en el caso de que existan y deban emplearse, y poder constatar su viabilidad.

La apertura de zanjas podrá hacerse a mano, a máquina o de forma mixta entre ambas. Siempre que se pueda se utilizará la excavación con máquina.

En el caso de construcción de nuevas tubulares, se procederá a la realización de las mismas por carriles de circulación, abriendo y tapando sucesivamente hasta el último en que se colocarán los tubos, se cubrirán de hormigón y se continuarán con los tramos anteriores.

Cuando la naturaleza del tráfico rodado permita la colocación de planchas de hierro adecuadas, no se tapará la zanja abierta, teniendo la precaución de fijarlas sobre el piso mediante elementos apropiados.

Las zanjas se excavarán hasta la profundidad establecida en el proyecto, colocándose entibaciones en el caso que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que someterán a los cables a esfuerzos por estiramiento.

Se procurará dejar, si es posible, un paso de 0,50 m. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de éste en la zanja. Las tierras se mantendrán limpias de escombros. En algunos TT. MM. es obligatorio el retiro diario de tierras.

Se tomarán las medidas oportunas para no tapar de tierras los registros de los servicios colindantes y alcorques, así como, la protección de los árboles si los hubiere.

La zanja estará vallada a ambos lados de la misma con vallas metálicas sin solución de continuidad y con cuidado orden de alineación.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán los pasos suficientes para vehículos y peatones, así como accesos a edificios, comercios o garajes. Las excavaciones u obstáculos deberán señalizarse adecuadamente según lo prescrito en las Ordenanzas Municipales.

Las dimensiones de las zanjas deberán ajustarse a las indicadas en el proyecto.

Si con motivo de las obras de apertura de la zanja, aparecen instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones debidas para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones que se encontraban primitivamente y respetando lo ordenado en el capítulo de cruzamientos y paralelismos.

La longitud máxima de las zanjas será de hasta 330 m en un solo tajo, siempre que las Normas Municipales lo permitan.

2.4.3 Construcción canalizaciones en calzada

Cuando por razones debidamente justificadas no sea posible el tendido de los cables en las aceras, se procederá a la construcción de la canalización en la calzada según dimensiones indicadas en proyecto. Los casos más frecuentes se darán cuando las aceras se encuentren saturadas de otros o propios servicios.

Las zanjas a construir deberán ser paralelas a la línea de bordillo y a una distancia de ésta de 0,60 m, la cual está reservada para evitar los albañales de recogida de aguas y futuras construcciones de éstos.

2.4.4 Canalizaciones entubadas

Estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo

circuito eléctrico. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,85 m, y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm de diámetro, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar y/o de la disposición de estos. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar con seguridad el trabajo de las personas en el interior de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0.10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán más cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el multitubo para los cables de control y comunicaciones, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la argueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

2.5 RETIRO DE CASCOTES Y TIERRAS A VERTEDERO

Los cascotes, nunca aptos para el relleno de zanjas, se retirarán diariamente a vertedero al igual que las tierras en los TT.MM. que así lo exijan o que por su naturaleza no sean aptas para el tapado y compactado.

Será por cuenta del Contratista la gestión de la guía Municipal y el pago al vertedero. No se considerarán como retiro y aportación, las tierras sobrantes de cribado y las que por falta de precaución (lluvia, mezcla con cascotes etc.) no resultan aptas.

2.6 TAPADO Y COMPACTADO

Una vez tendido y protegido el o los cables, se procederá al tapado y compactado de la zanja procediendo como sigue: El relleno de las zanjas se efectuará por capas sucesivas de 0,15m de espesor, las cuales serán compactadas, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno se debe alcanzar una densidad mínima del 95 % sobre el próctor modificado. El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y por el tiempo de garantía exigido en cada T.M.

Si al efectuar la excavación se observa que la tierra contiene cascotes, escombros, o tiene abundancia de piedras, no se utilizarán dichas tierras para el relleno aportándose nuevas tierras. En algunos TT. MM. es obligatorio el cambio total de tierras siempre.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

2.7 CIERRE DE ZANJAS

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5cm. sobre la que se depositara el cable a instalar, que se cubrirá con otra capa de arena de idénticas características y un espesor mínimo de 10cm.; sobre esta se colocara como protección mecánica placas de plástico sin halógenos

(PE) según especificación técnica de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. correspondiente, colocadas transversalmente al sentido del tendido del cable. A continuación, se extenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 20cm. de espesor, apisonada por medios manuales.

Se cuidará que esta capa de tierra está exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa, se instalará la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación. A continuación, se rellenará la zanja con tierra apta para compactar por capas sucesivas de 15cm. de espesor, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el próctor modificado.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1mm.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse durante el tiempo de garantía exigido.

2.8 ACABADOS SUPERFICIALES (PAVIMENTOS)

Los materiales empleados deberán cumplir con el Pliego de Condiciones vigentes del Ayuntamiento local, si no lo hubiera, se tomará como base el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del MOPU, (PG3-75).

Todas las reposiciones tendrán una garantía de un año a partir de la fecha determinación de las obras, salvo criterios particulares de los distintos TT.MM.

En la reposición de aceras el pavimento será del mismo tipo y textura que el existente.

Se dispondrá de una base de hormigón H-150 de 10cm. de espesor. Se colocarán losetas enteras de manera que no quede sin reponer ninguna loseta afectada por la obra, o ninguna en mal estado que sea adyacente, aunque no haya sido afectada por la misma (Ver solución constructiva correspondiente).

Las reposiciones se efectuarán de inmediato, al término del tapado y dentro de los plazos señalados para la ejecución de la obra.

En la reposición de calzadas o zonas de rodadura, con pavimento de aglomerado asfáltico en caliente, el repuesto será de las características del existente, con su correspondiente base de hormigón si la hubiera (Ver solución constructiva correspondiente).

El tipo de aglomerado cerrado en caliente, será el correspondiente al D-12 del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Obras de Carreteras y Puentes, con áridos graníticos. El tendido del aglomerado se efectuará mecánicamente, sólo se aceptará manualmente en superficies pequeñas.

Se procurará que las juntas longitudinales no coincidan con las zonas de paso de las ruedas de los vehículos.

Reposición de hormigón en masa. En calles con pavimento de hormigón, las reposiciones se efectuarán por losas completas. Entendiéndose por losa la superficie comprendida entre las juntas longitudinales y transversales de dilatación o contracción (Ver solución constructiva correspondiente).

El pavimento repuesto tendrá las mismas características del que había construido anteriormente.

Reposición de macadam asfáltico. La superficie a reponer del pavimento afectado será de 0,20m a cada lado de la ruptura.

La capa de rodadura de aglomerado asfáltico cerrado en caliente será del tipo D-12 con áridos graníticos de 4mm.

La base de pavimento repuesto será de macadam asfáltico o aglomerado asfáltico en caliente del mismo grueso que el existente (Ver solución constructiva correspondiente).

Todas las reposiciones se ajustarán a las rasantes de la calzada, procurando que sean lo más imperceptibles a la circulación rodada.

2.9 DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión. La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares de BT, que se canalicen a la vez, dentro de una misma banda será como mínimo de 8cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

2.10 CIRCUITOS CON CABLES EN PARALELO

Los circuitos estarán compuestos generalmente por un solo conductor por fase; cuando la intensidad a transportar sea muy elevada se podrá instalar más de un conductor por fase según los siguientes criterios:

Emplear conductores del mismo material sección y longitud.

Los cables se agruparán en ternas dispuestas al tresbolillo en uno o varios planos.

Cables al tresbolillo: RST TSR RST etc.

Cables en un plano: un nivel RST TSR RST etc.

varios niveles RST TSR RST TSR

2.11 CRUZAMIENTOS

A continuación, se fijan para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de BT.

En el caso de necesitarse separaciones o divisorias entre circuitos, tal y como se menciona a lo largo de este apartado, podrá utilizarse ladrillo macizo de dimensiones 29x14x4 cm. con sendas capas de arena de 2 cm. a cada lado.

2.11.1 Calles, carreteras y autopistas.

Los cables se colocarán en tubos hormigonados en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

2.11.2 Ferrocarriles.

Los cables se colocarán en tubos hormigonados, perpendiculares a la vía, siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,30m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasaran las vías férreas en 1,50m por cada extremo.

Siempre que sea necesario se utilizará trepanación (topos) siguiendo las especificaciones técnicas indicadas en la autorización del organismo afectado.

2.11.3 Cables de energía eléctrica.

La distancia mínima entre un cable de BT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25m con los de AT y de 0,10m con los de BT (si son de la misma empresa). La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1,00m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable instalado mas recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias, construidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

2.11.4 Cables de Comunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1,00m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable instalado más reciente se dispondrá separad mediante tubos, conductos o divisorias construidas por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

2.11.5 Canalizaciones de Agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1,00m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias construidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

2.11.6 Canalizaciones de Gas.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de gas será de 0,20m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de gas o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1,00m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias construidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

2.11.7 Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo,

instalando tubos), siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán con una protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

2.11.8 Depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán, como mínimo, 0,20m del depósito. Los extremos de los tubos rebasaran al depósito, como mínimo 1,50m por cada extremo.

2.12 PARALELISMOS

Los cables subterráneos de BT cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

2.12.1 Cables de energía eléctrica.

Los cables de BT podrán instalarse paralelamente a otros de alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de BT podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

2.12.2 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1,00m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por material incombustible y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20m en proyección horizontal, y también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00m respecto a los cables eléctricos de Baja Tensión.

2.12.3 Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar.), en que la distancia será de 0,40m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,00m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

2.12.4 Acometidas

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,20m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

En la entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, y en el caso de acometidas eléctricas, los tubos deberán taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta, así se evita que, en el caso de producirse una fuga de gas en la calle, el gas entre en el edificio a través de las acometidas y se acumule en su interior, con el consiguiente riesgo de explosión.

2.13 TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerda, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable, se estudiara el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta con barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

2.14 TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja estarán provistos de un sistema de intercomunicación y serán especialistas en este tipo de trabajos.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción, el personal al igual que en el punto anterior estará adiestrado y equipado para poder reaccionar frente a las anomalías del tendido que pudieran surgir.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que pueden girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes, golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Si con motivo de las obras de canalización aparecen instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de proceder a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar abierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10cm. de arena fina.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparan al menos en una longitud de 0,50m.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con hormigón en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares se colocará cada metro y medio una sujeción que agrupe las tres fases y el neutro y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el técnico responsable de la obra.

Una vez tendido el cable los tubos (incluidos los de reserva) se taponarán con obturadores adecuados o productos selladores no combustibles ni emisores de gases tóxicos, de forma que el cable, si lo hay, quede en la parte superior del tubo.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

2.15 PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contactos con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de placas de PE, la misma placa ayudará en la función de señalización de presencia de cables.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalizado por una cinta de atención de acuerdo con la RU 0205, colocada como mínimo a 0,20m por encima de la placa de polietileno (PE).

2.16 IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante y sus características.

En el proceso de tendido se podrán identificar los conductores con cintas adhesivas de color en el caso de que sea esta una práctica habitual.

2.17 MONTAJES DIVERSOS

La instalación de herrajes, empalmes, terminales, etc. deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

2.18 CAJA GENERALES DE PROTECCIÓN

Las cajas generales de protección que forman parte de la red subterránea de BT se instalarán en las aceras. La fundación de los armarios y cajas de distribución tendrá como mínimo 40 cm. de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de los cables a los tubos quede siempre 50cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

2.19 MATERIALES

Los materiales a emplear en la instalación serán entregados por la empresa eléctrica, excepto aquellos que por convenio sean aportados por el Contratista.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el técnico responsable de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el técnico responsable, aunque no estén indicados en el Pliego de Condiciones.

Los materiales a instalar serán los indicados en el Proyecto sus características técnicas cumplirán con las normas I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

2.20 CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN

Se establecerán los controles necesarios para que la obra en su ejecución cumpla con todos los requisitos especificados.

2.21 OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA

2.21.1 Aplicación

Será de aplicación con carácter general en cualquier obra que requiera la ocupación de la Vía Pública o la realización de trabajos en el suelo y subsuelo de zonas urbanizadas.

De forma complementaria deberán tenerse en cuenta los requerimientos particulares de cada Municipio.

2.21.2 Requerimientos

Para la ubicación de la caseta de obra y el almacén de materiales, herramientas y medios auxiliares, se estudiará un emplazamiento estratégico que minimice esta incidencia negativa, aprovechando las zonas que el tránsito no utiliza regularmente.

Se pondrá especial atención en la planificación del trabajo a fin de reducir al mínimo el tiempo de permanencia en obra de estos elementos. No se permitirá el almacenamiento de materiales ni medios auxiliares más tiempo del estrictamente necesario para su utilización o puesta en obra.

El almacenamiento será cuidadosamente ordenado y solamente ocupará en planta el espacio imprescindible.

Los materiales procedentes de la apertura de zanjas, cuando no hayan de ser utilizados posteriormente en la obra y hayan de ser transportados a un vertedero, se depositarán directamente en los contenedores expresamente dispuestos para esta finalidad y serán transportados inmediatamente a un vertedero o almacén.

Cuando los materiales se tengan que utilizar para el relleno posterior, se dispondrán a los lados de la zanja, en sentido longitudinal a ésta y bien apilados y protegidos adecuadamente para evitar que se dispersen por el efecto de fenómenos atmosféricos.

Para la seguridad y comodidad del tránsito de viandantes se creará un pasillo de anchura no inferior a un metro junto a la fachada y longitudinalmente a ésta. Cuando la anchura de la calzada no permita simultáneamente la apertura de la zanja, la disposición de los materiales y también la existencia del mencionado paso longitudinal de un metro de ancho para los viandantes, se habilitará un pasillo de estas características en la calzada, con derivaciones hacia la fachada en cada uno de los accesos a inmuebles.

En todo momento estos pasos se mantendrán expeditivos por lo menos en la mitad de la anchura.

Cuando los pasos de viandantes hayan de salvar alguna zanja abierta, ésta se cubrirá con planchas de madera o metálicas que tengan suficiente rigidez para soportar la incidencia del tránsito de viandantes y que sean inamovibles cuando se pisen.

2.22 VALLADO

Todo elemento que altere de alguna forma la superficie vial supondrá un obstáculo que habrá de ser protegido con vallas.

Estos obstáculos podrán ser tanto las mencionadas casetas de obra como los materiales, la maquinaria, las herramientas o los medios auxiliares que puedan estar almacenados, las mismas zanjas y los materiales apilados.

La protección de todos estos elementos será continua en todo su perímetro y se hará mediante vallas consistentes, suficientemente estables y perfectamente alineadas. Este vallado significará la delimitación de los espacios destinados a cada uno de los tres usos que nos ocupan; tránsito de viandantes, tránsito rodado y canalización, de acuerdo con las especificaciones del apartado anterior.

2.23 SEÑALIZACIÓN

Las exigencias de mantenimiento del tránsito de viandantes y del rodado obligan a disponer una señalización vertical materializada en señales reglamentarias de

tránsito y rótulos indicadores que garanticen en todo momento la seguridad de los viandantes, de los automovilistas y del mismo personal de obra.

Las señales de tránsito a disponer serán como mínimo las exigidas por el mismo Código de la Circulación y por la Ordenanza de Circulación vigente.

Toda la señalización y el vallado estarán suficientemente iluminados durante las horas nocturnas mediante elementos luminosos de color rojo o amarillo ámbar.

2.24 INFORMACIÓN

La información al usuario se transmitirá a través de letreros indicadores en los que figurarán:

Logotipo, nombre y teléfono de la entidad promotora.

Logotipo, nombre y teléfono de la empresa que realiza las obras.

Naturaleza, permiso y fechas de inicio y finalización previstas para las obras.

Todos los elementos que se utilicen tanto en la señalización como en el vallado y la información, como son:

Los letreros de indicaciones de obra.

Los plafones informativos.

Los plafones para casetas de obra.

Las vallas de la obra.

Las cintas plásticas de delimitación de la zona.

Estarán normalizados según los modelos aprobados por el Ayuntamiento y ajustados a los colores identificativos de la entidad promotora.

2.25 DOCUMENTO FINAL DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma el técnico responsable como Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con el Proyecto y especificaciones de Calidad en la Ejecución.

Una vez finalizadas las obras, el contratista deberá solicitar la recepción del trabajo, en ella se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento de los cables.

A la conclusión del trabajo se confeccionará el plano final de obra que se entregará inmediatamente acabada esta y en el que figurarán todos los detalles singulares que se hubieran puesto de manifiesto durante la ejecución de la misma.

La escala del plano será 1:500 que contendrá la topografía urbanística real con el correspondiente nombre de calles y plazas y el número de los edificios y/o solares existentes. En este, figurarán las acotaciones precisas para su exacta situación, distancia de fachadas, profundidades, situación de los empalmes, tubulares en seco instaladas, tubulares de cruce, etc. etc.

Asimismo, constarán los cruzamientos, paralelismos y detalles de interés respecto a otros servicios tales como, conducciones de agua, gas, electricidad, comunicación y alcantarillado.

De vital importancia será, la anotación puntual de defectos corregidos en situaciones antirreglamentarias halladas durante el tendido, así como las adoptadas frente a puntos conflictivos que se hayan dado durante el mismo y que pudieran afectar a la normativa vigente de seguridad.

Con la entrega del plano se acompañará el certificado final de obra para su legalización, así como el certificado de reconocimiento de cruzamientos y paralelismos de las instalaciones.

El formato de los planos será el establecido en la norma de la empresa correspondiente

Madrid, noviembre de 2022

A large black rectangular redaction box covering the signature area of the document.

Título del proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE EL CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN "PUEBLO-ZARZALEJO"
(114310356)**

3. PRESUPUESTO

3 PRESUPUESTO

3.1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL RED SUBTERRÁNEA					
Código	Med.	Descripción	Medición	Precio	Importe
				ud.	(€)
EEDIOCSZ0ZUCU02300	Ud	EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1 M	12,00	221,40	2.656,80
EEDIOCSZ0ZUCU00500	MI	CANALIZACION 2T 160 HORIZ. ACERA/TIERRA ASIENTO ARENA	260,00	57,69	14.999,40
EEDIOCSZ0ZUCU01200	MI	CANALIZACION 2 TUBOS 160 VERT CALZADA	70,00	46,28	3.239,60
EEDIOCSZ0PAVU02700	M ²	PAVIMENTACION LOSETA PIEDRA ZONAS HISTORICAS GRANITICAS	266,00	107,00	28.462,00
EEDIOCSZ0PAVU02400	M ²	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	64,00	36,40	2.329,60
TOTAL CAPÍTULO 1					51.687,40

CAPÍTULO 2. OBRA ELÉCTRICA RED SUBTERRÁNEA					
Código	Med.	Descripción	Medición	Precio	Importe
				ud.	(€)
EEDITRSA0T SNC02600	M	TENDIDO CABLE 0,6/1KV 3x240+1x150 AL-TUB.BAN.GAL	338,00	12,31	4.160,78
EEDICBTA0CDAC00700	Ud	INSTAL/SUST 1 FUSIBLE BT (1 FASE EN CBT,CGP,CPM)	3,00	4,24	12,72
EEDICRSA0TERU00700	Ud	CONFECCION TERMINAL BT TORNILLERIA	4,00	6,98	27,92
EEDICRSA0TERC00800	Ud	MATERIAL TERMINAL TORNILLERIA BT SUBTERRÁNEO	4,00	10,28	41,12
EEDICRSA0EMPU00100	Ud	CONEXION/ DESCONEXION TRIFASICA BT (3F+N) SIN TERMINALES	1,00	29,90	29,90
EEDICGPA0CGAU00700	Ud	SEÑALIZACION CGP EXISTENTE	1,00	9,36	9,36
EEDIINGZ0TEMU17900	Ud	ENSAYO DE COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/45 KV	1,00	575,19	575,19
TOTAL CAPÍTULO 2					4.856,99

CAPÍTULO 3. SEGURIDAD Y SALUD				
Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
			unitario	(€)
PA	Partida alzada para los medios y equipos de protección de seguridad y salud en la obra necesarios para ejecutar el Plan de Seguridad y Salud realizado en base al Estudio Básico de Seguridad y Salud, incluidos todos los trámites y documentación necesarios.	1	2.261,78	2.261,78
TOTAL CAPÍTULO 3				2.261,78

3.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo 1. Obra civil red subterránea	51.687,40 €
Capítulo 2. Obra eléctrica red subterránea	4.856,99 €
Capítulo 3. Seguridad y salud	2.261,78 €
Total presupuesto ejecución material	58.806,17 €
Gastos Generales (13%)	7.644,80 €
Beneficio Industrial (6%)	3.528,37 €
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA ANTES DE IVA	69.979,34 €

El presupuesto por contrata (sin IVA) de la obra asciende a la cantidad de **SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

Madrid, noviembre de 2022



Título del proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE EL CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN "PUEBLO-ZARZALEJO"
(114310356)**

4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	75
4.1 OBJETO.....	75
4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN	75
4.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	75
4.4 ACTIVIDADES BÁSICAS.....	75
4.4.1 Tendido de cable subterráneo (C.S).....	76
4.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	76
4.5.1 Riesgos laborales.....	76
4.5.2 Riesgos y daños a terceros.....	79
4.6 MEDIDAS PREVENTIVAS	79
4.6.1 Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo	79
4.6.2 Prevención de riesgos laborales a nivel individual	81
4.6.3 Prevención de riesgos de daños a terceros.....	82
4.7 NORMATIVA APLICABLE.....	83

4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1 OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales evitables, indicando las medidas correctoras necesarias para ello, y los que no puedan eliminarse, indicando las medidas tendentes a controlarlos o reducirlos, valorando su eficacia, todo ello de acuerdo con el Artículo 6 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

De acuerdo con el artículo 3 del RD 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Este ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, se elabora para la obra:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)

A ejecutar en M-533, Calle Panadería, Plaza de la Constitución y Calle de los Caballetes, en el T.M. de Zarzalejo, y que consiste en la construcción de:

- Nueva realización de canalización entubada de 2 Tubos.
- Ejecución de calas de tendido.
- Tendido de cable subterráneo.

4.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Siguiendo las instrucciones del Real Decreto 1627/1997, antes del inicio de los trabajos en obra, la empresa adjudicataria de la obra, estará obligada a elaborar un "plan de seguridad y salud en el trabajo", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones que se adjuntan en el estudio básico.

4.4 ACTIVIDADES BÁSICAS

Durante la ejecución de los trabajos en obra se pueden destacar como actividades básicas:

4.4.1 Tendido de cable subterráneo (C.S)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.
- Apertura y acondicionamiento de zanjas para el tendido de cables.
- Tendido de cables subterráneos.
- Realización de conexiones en cables subterráneos.
- Reposición de tierras, cierre de zanjas, compactación del terreno y reposición del pavimento.
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red.
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario).

4.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

4.5.1 Riesgos laborales

	C.S.
- Caídas de personal al mismo nivel	
Per deficiencias del suelo	X
Por pisar o tropezar con objetos	X
Por malas condiciones atmosféricas	X
Por existencia de vertidos o líquidos	X
- Caídas de personal o diferente nivel	X
Por desniveles, zanjas o taludes	X
Por agujeros	X
Desde escaleras, portátiles o fijos	X
Desde andamio	
Desde techos o muros	
Desde apoyos	
Desde árboles	
- Caídas de objetos	X
Por manipulación manual	X
Por manipulación con aparatos elevadores	X
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas	X

	C.S.
Apoyos	
Elementos de montaje fijos	
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías	X
- Choques y golpes	X
Contra objetos fijos y móviles	X
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías	X
- Atrapamientos	X
Con herramientas	X
Por maquinaria o mecanismos en movimiento	X
Por objetos	X
- Cortes	X
Con herramientas	X
Con máquinas	X
Con objetos	X
- Proyecciones	X
Por partículas sólidas	X
Por líquidos	X
- Contactos térmicos	X
Con fluidos	X
Con focos de calor	X
Con proyecciones	X
- Contactos químicos	X
Con sustancias corrosivas	X
Con sustancias irritantes	X
Con sustancias químicas	X
- Contactos eléctricos	X
Directos	X
Indirectos	X
Descargas eléctricas	X
- Arco eléctrico	X
Por contacto directo	X

	C.S.
Por proyección	X
Por explosión en corriente continua	X
- Manipulación de cargas o herramientas	X
Para desplazarse, levantar o sostener cargas	X
Para utilizar herramientas	X
Por movimientos repentinos	X
- Riesgos derivados del tráfico	X
Choque entre vehículos y contra objetos fijos	X
Atropellos	X
Fallos mecánicos y tumbada de vehículos	X
- Explosiones	X
Por atmósferas explosivas	X
Por elementos de presión	
Por voladuras o material explosivo	
- Agresión de animales	X
Insectos	X
Reptiles	X
Perros y gatos	X
Otros	X
- Ruidos	X
Por exposición	X
- Vibraciones	X
Por exposición	X
- Ventilación	X
Por ventilación insuficiente	X
Por atmósferas bajas en oxígeno	X
- Iluminación	X
Para iluminación ambiental insuficiente	X
Por deslumbramientos y reflejos	X
- Condiciones térmicas	X
Por exposición a temperaturas extremas	X

Por cambios repentino en la temperatura
Por estrés térmico

C.S.

4.5.2 Riesgos y daños a terceros

Por la existencia de curiosos
Por la proximidad de circulación vial
Por la proximidad de zonas habitadas
Por presencia de cables eléctricos con tensión
Por manipulación de cables con corriente
Por la existencia de tuberías de gas o de agua

C.S.
X
X
X
X
X

4.6 MEDIDAS PREVENTIVAS

Para evitar o reducir los riesgos relacionados, se adoptarán las siguientes medidas:

4.6.1 Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo

- Se mantendrá el orden y la higiene en la zona de trabajo.
- Se acondicionarán pasos para peatones.
- Se procederá al cierre, balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Se dispondrá del número de botiquines adecuado al número de personas que intervengan en la obra.
- Las zanjas y excavaciones quedarán suficientemente manchadas y señalizadas.
- Se colocarán tapas provisionales en agujeros y arquetas hasta que no se disponga de las definitivas.
- Se revisará el estado de conservación de las escaleras portátiles y fijas diariamente, antes de iniciar el trabajo y nunca serán de fabricación provisional.
- Las escaleras portátiles no estarán pintadas y se trabajará sobre las mismas de la siguiente manera:
 - Sólo podrá subir un operario.
 - Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base.
 - La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plano al que se quiere acceder.

- Las escalas de más de 12 m se atarán por sus dos extremos.
- Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa.
- Si se trabaja por encima de 2 m utilizará cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo distinto de la escala.
- Los andamios serán de estructura sólida y tendrán barandillas, barra a media altura y zócalo.
- Se evitará trabajar a diferentes niveles en la misma vertical y permanecer debajo de cargas suspendidas.
- La maquinaria utilizada (excavación, elevación de material, tendido de cables, etc.) sólo será manipulada por personal especializado.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de trabajo.
- Las máquinas de excavación dispondrán de elementos de protección contra vuelcos.
- Se procederá al entibado de las paredes de las zanjas siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más de 1,5 m de profundidad.
- Se comprobará el estado del terreno antes de iniciar la jornada y después de lluvia intensa.
- Se evitará el almacenamiento de tierras junto a las zanjas o agujeros de fundamentos.
- En todas las máquinas los elementos móviles estarán debidamente protegidos.
- Todos los productos químicos a utilizar (disolventes, grasas, gases o líquidos aislantes, aceites refrigerantes, pinturas, siliconas, etc.) se manipularán siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- Los armarios de alimentación eléctrica dispondrán de interruptores diferenciales y tomas de tierra.
- Se utilizarán transformadores de seguridad para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- Todo el personal deberá haber recibido una formación general de seguridad y además el personal que deba realizar trabajos en altura, formación específica en riesgos de altura
- Por trabajos en proximidad de tensión el personal que intervenga deberá haber recibido formación específica de riesgo eléctrico.
- Los vehículos utilizados para transporte de personal y mercancías estarán en perfecto estado de mantenimiento y al corriente de la ITV.

- Se montará la protección pasiva adecuada a la zona de trabajo para evitar atropellos.
- En las zonas de trabajo que se necesite se montará ventilación forzada para evitar atmósferas nocivas.
- Se colocarán válvulas antirretroceso en los manómetros y en las cañas de los soldadores.
- Las botellas o contenedores de productos explosivos se mantendrán fuera de las zonas de trabajo.
- El movimiento del material explosivo y las voladuras serán efectuados por personal especializado.
- Se observarán las distancias de seguridad con otros servicios, por lo que se requerirá tener un conocimiento previo del trazado y características de las mismas.
- Se utilizarán los equipos de iluminación que se precisen según el desarrollo y características de la obra (adicional o socorro).
- Se retirará la tensión en la instalación en que se tenga que trabajar, abriendo con un corte visible todas las fuentes de tensión, poniéndolas a tierra y en cortocircuito. Para realizar estas operaciones se utilizará el material de seguridad colectivo que se necesite.
- Sólo se restablecerá el servicio a la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando.
- Para la realización de trabajos en tensión el contratista dispondrá de:
 - Procedimiento de trabajo específico.
 - Material de seguridad colectivo que se necesite.
 - Aceptación de la empresa distribuidora eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

4.6.2 Prevención de riesgos laborales a nivel individual

El personal de obra debe disponer, con carácter general, del material de protección individual que se relaciona y que tiene la obligación de utilizar dependiendo de las actividades que realice:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada para el tipo de trabajo que se realice.
- Impermeable.
- Calzado de seguridad.

- Botas de agua.
- Trepadora y elementos de sujeción personal para evitar caídas entre diferentes niveles.
- Guantes de protección para golpes, cortes, contactos térmicos y contacto con sustancias químicas.
- Guantes de protección eléctrica.
- Guantes de goma, neopreno o similar para hormigonar, albañilería, etc.
- Gafas de protección para evitar deslumbramientos, molestias o lesiones oculares, en caso de:
 - Arco eléctrico.
 - Soldaduras y oxicorte.
 - Proyección de partículas sólidas.
 - Ambiente polvoriento.
- Pantalla facial.
- Orejeras y tapones para protección acústica.
- Protección contra vibraciones en brazos y piernas.
- Máscara autofiltrante trabajos con ambiente polvoriento.
- Equipos autónomos de respiración.
- Productos repelentes de insectos.
- Aparatos asusta-perros.
- Pastillas de sal (estrés térmico).

Todo el material estará en perfecto estado de uso.

4.6.3 Prevención de riesgos de daños a terceros

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y carteles de prohibido el paso.
- Señalización de calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riesgo periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

4.7 NORMATIVA APLICABLE


En el proceso de ejecución de los trabajos deberán observarse las normas y reglamentos de seguridad vigentes. A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de la normativa aplicable:

- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Decreto de 26 de julio de 1957 sobre Industrias y Trabajos prohibidos a mujeres y menores por peligrosos e insalubres.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica 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.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- 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.
- 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.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- 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.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica 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 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- 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.
- 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.
- Convenios colectivos.
- Ordenanzas municipales.
- Instrucción general de operaciones, normas y procedimientos relativos a seguridad y salud laboral de la empresa contratante.

Madrid, noviembre de 2022



Título del proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE EL CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN "PUEBLO-ZARZALEJO"
(114310356)**

5. PLANOS

ÍNDICE PLANOS

5.1 SITUACIÓN

5.2 EMPLAZAMIENTO

5.3 PLANTA GENERAL. CANALIZACIÓN

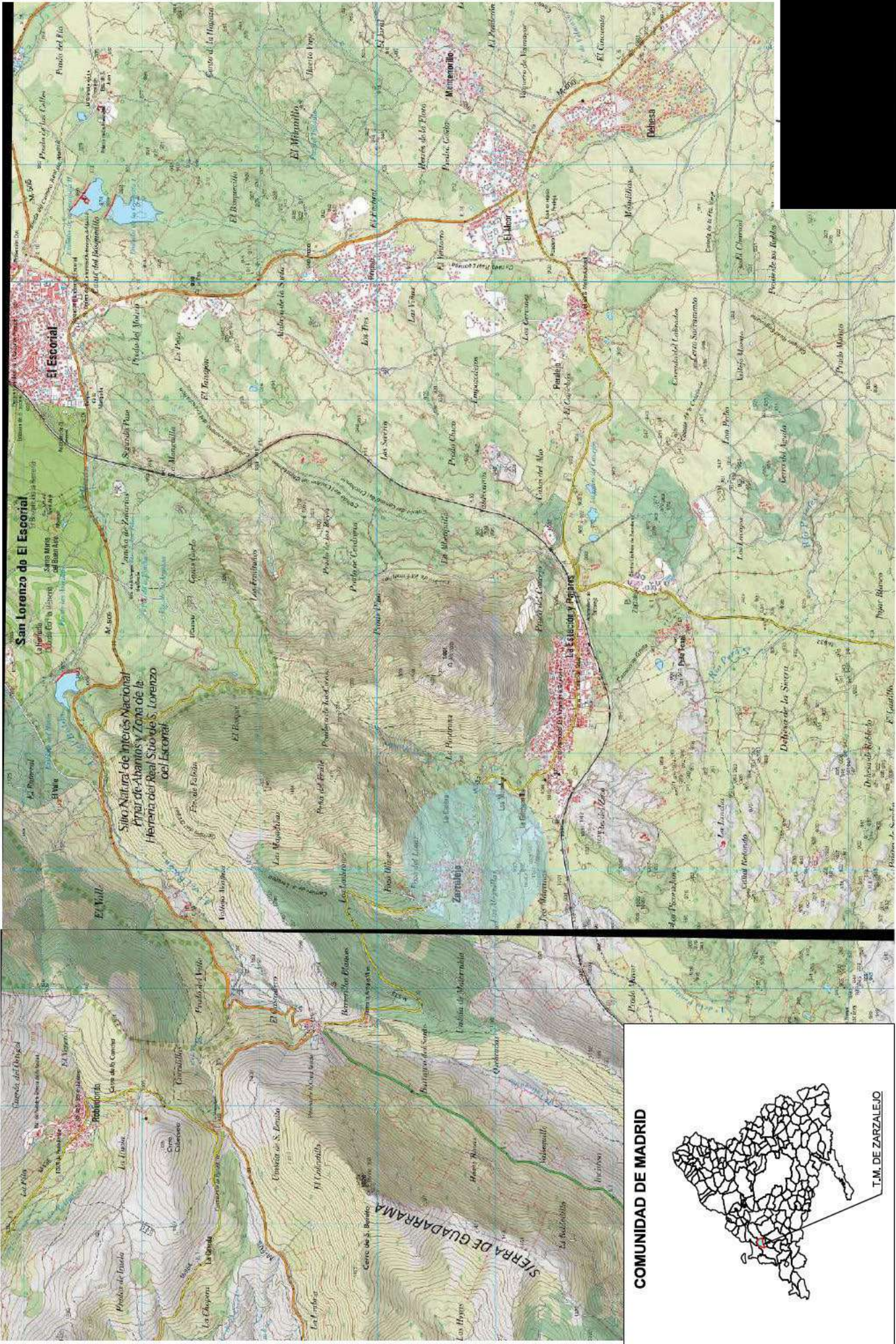
5.4 PLANTA GENERAL. SERVICIOS AFECTADOS

5.5 PLANTA GENERAL. RED B.T

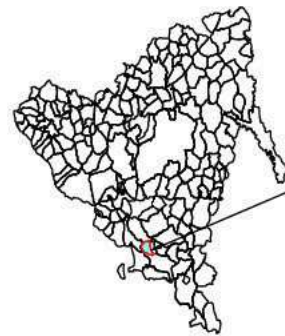
5.6 DETALLES DE ZANJAS

5.7 SERVICIOS B.T

5.8 ESQUEMA UNIFILAR DE RED B.T

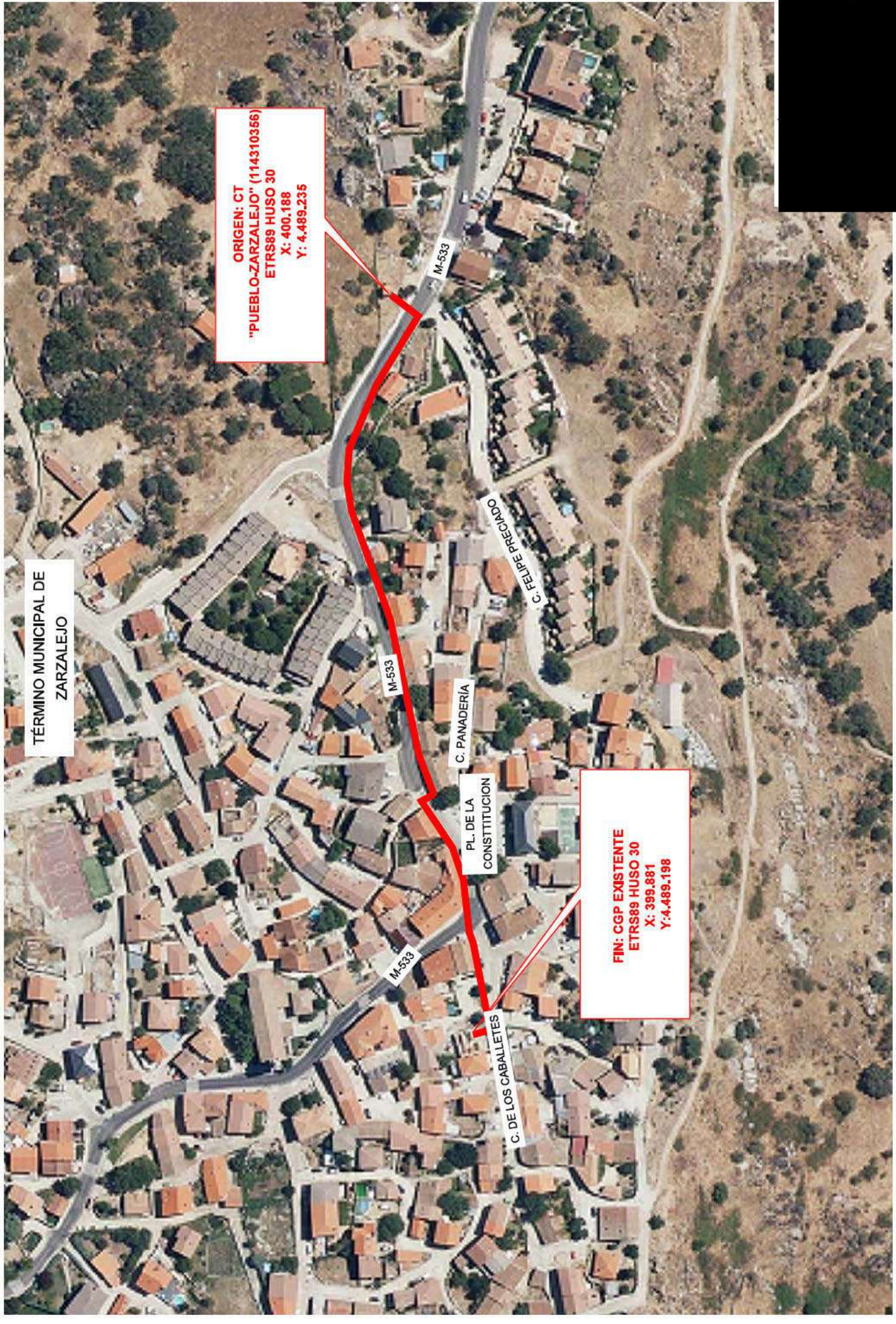


COMUNIDAD DE MADRID



T.M. DE ZARZALEJO

 Grupo IBERDROLA		TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)		N.º EXP.: -	ESCALA: 1:30000	TÍTULO DEL PLANO: SITUACION	ARCHIVO PLANO: XI-Carrito_MDP220051	PLANO N.º: 1	FECHA REV.:
		ARCHIVO PROJ.: MDP220051	HOJA: 1 de 1				FECHA: NOV.2022	ARCHIVO PLUM.: IM3-BED-CTB	



ORIGEN: CT
"PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)
ETRS89 HUSO 30
X: 400.188
Y: 4.489.235

FIN: CGP EXISTENTE
ETRS89 HUSO 30
X: 399.881
Y: 4.489.198

TÉRMINO MUNICIPAL DE
 ZARZALEJO

M-533

M-533

M-533

C. FELPE PRECADO

C. PANADERIA

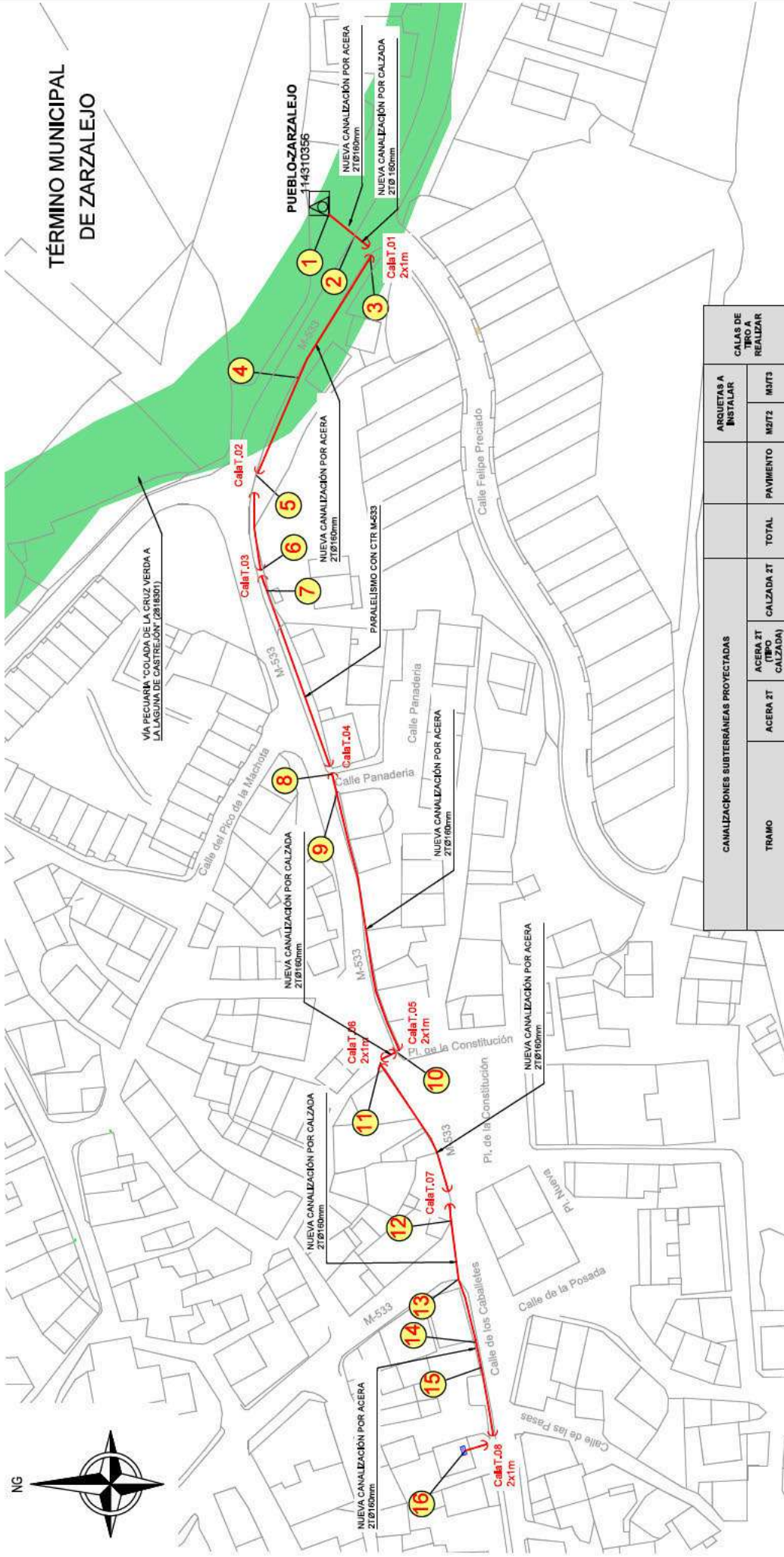
PL. DE LA
 CONSTITUCION

C. DE LOS CABALLETES

ARCHIVO PLANO: X:\Ejemplo_MDP220051	PLANO N.º:	2
	ARCHIVO PROJ.:	MDP220051
	ARCHIVO PLUM.:	1 de 1
TÍTULO DEL PLANO:		EMPLAZAMIENTO
ESCALA:	1:2000	
N.º EXP.:	-	
TÍTULO DEL PROYECTO:		
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)		
CONSULTOR:		
 Grupo IBERDROLA		

TÉRMINO MUNICIPAL
DE ZARZALEJO

PUEBLO-ZARZALEJO
114310356



TRAMO	CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS PROYECTADAS		TOTAL	ARQUETAS A INSTALAR		CALAS DE TIRO A REALIZAR
	ACERA 2T	ACERA 2T (TIPO CALZADA)		M2/T2	M3/T3	
1-2	8					
2-3		6				
3-4	35		28			
4-5	24		5			
5-6	45		5			
6-7	65		5			
7-8	43		15			
8-9	15	6				
9-10	25					
10-11	260	6	64			8(+4)
11-12						
12-13						
13-14						
14-15						
15-16						
TOTAL			330			

LEYENDA

- CANALIZACIÓN NUEVA
- NUEVA CGP
- CALA DE TIRO A REALIZAR
- VIA PECUARIA
- CT

TÍTULO DEL PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)**

ESCALA: **1:1000**

TÍTULO DEL PLANO: **PLANTA GENERAL CANALIZACIÓN**

CONSULTOR: **im3**

ARCHIVO PLANO: **PLANO N° 3**

ARCHIVO PROJ.: **MDP220051**

ARCHIVO PLUM.: **1 de 1**

FECHA: **NOV.2022**

FECHA R00: **NOV.2022**

FECHA R01: **NOV.2022**

FECHA R02: **NOV.2022**

FECHA R03: **NOV.2022**

FECHA R04: **NOV.2022**

FECHA R05: **NOV.2022**

FECHA R06: **NOV.2022**

FECHA R07: **NOV.2022**

FECHA R08: **NOV.2022**

FECHA R09: **NOV.2022**

FECHA R10: **NOV.2022**

FECHA R11: **NOV.2022**

FECHA R12: **NOV.2022**

FECHA R13: **NOV.2022**

FECHA R14: **NOV.2022**

FECHA R15: **NOV.2022**

FECHA R16: **NOV.2022**

FECHA R17: **NOV.2022**

FECHA R18: **NOV.2022**

FECHA R19: **NOV.2022**

FECHA R20: **NOV.2022**

FECHA R21: **NOV.2022**

FECHA R22: **NOV.2022**

FECHA R23: **NOV.2022**

FECHA R24: **NOV.2022**

FECHA R25: **NOV.2022**

FECHA R26: **NOV.2022**

FECHA R27: **NOV.2022**

FECHA R28: **NOV.2022**

FECHA R29: **NOV.2022**

FECHA R30: **NOV.2022**

FECHA R31: **NOV.2022**

FECHA R32: **NOV.2022**

FECHA R33: **NOV.2022**

FECHA R34: **NOV.2022**

FECHA R35: **NOV.2022**

FECHA R36: **NOV.2022**

FECHA R37: **NOV.2022**

FECHA R38: **NOV.2022**

FECHA R39: **NOV.2022**

FECHA R40: **NOV.2022**

FECHA R41: **NOV.2022**

FECHA R42: **NOV.2022**

FECHA R43: **NOV.2022**

FECHA R44: **NOV.2022**

FECHA R45: **NOV.2022**

FECHA R46: **NOV.2022**

FECHA R47: **NOV.2022**

FECHA R48: **NOV.2022**

FECHA R49: **NOV.2022**

FECHA R50: **NOV.2022**

FECHA R51: **NOV.2022**

FECHA R52: **NOV.2022**

FECHA R53: **NOV.2022**

FECHA R54: **NOV.2022**

FECHA R55: **NOV.2022**

FECHA R56: **NOV.2022**

FECHA R57: **NOV.2022**

FECHA R58: **NOV.2022**

FECHA R59: **NOV.2022**

FECHA R60: **NOV.2022**

FECHA R61: **NOV.2022**

FECHA R62: **NOV.2022**

FECHA R63: **NOV.2022**

FECHA R64: **NOV.2022**

FECHA R65: **NOV.2022**

FECHA R66: **NOV.2022**

FECHA R67: **NOV.2022**

FECHA R68: **NOV.2022**

FECHA R69: **NOV.2022**

FECHA R70: **NOV.2022**

FECHA R71: **NOV.2022**

FECHA R72: **NOV.2022**

FECHA R73: **NOV.2022**

FECHA R74: **NOV.2022**

FECHA R75: **NOV.2022**

FECHA R76: **NOV.2022**

FECHA R77: **NOV.2022**

FECHA R78: **NOV.2022**

FECHA R79: **NOV.2022**

FECHA R80: **NOV.2022**

FECHA R81: **NOV.2022**

FECHA R82: **NOV.2022**

FECHA R83: **NOV.2022**

FECHA R84: **NOV.2022**

FECHA R85: **NOV.2022**

FECHA R86: **NOV.2022**

FECHA R87: **NOV.2022**

FECHA R88: **NOV.2022**

FECHA R89: **NOV.2022**

FECHA R90: **NOV.2022**

FECHA R91: **NOV.2022**

FECHA R92: **NOV.2022**

FECHA R93: **NOV.2022**

FECHA R94: **NOV.2022**

FECHA R95: **NOV.2022**

FECHA R96: **NOV.2022**

FECHA R97: **NOV.2022**

FECHA R98: **NOV.2022**

FECHA R99: **NOV.2022**

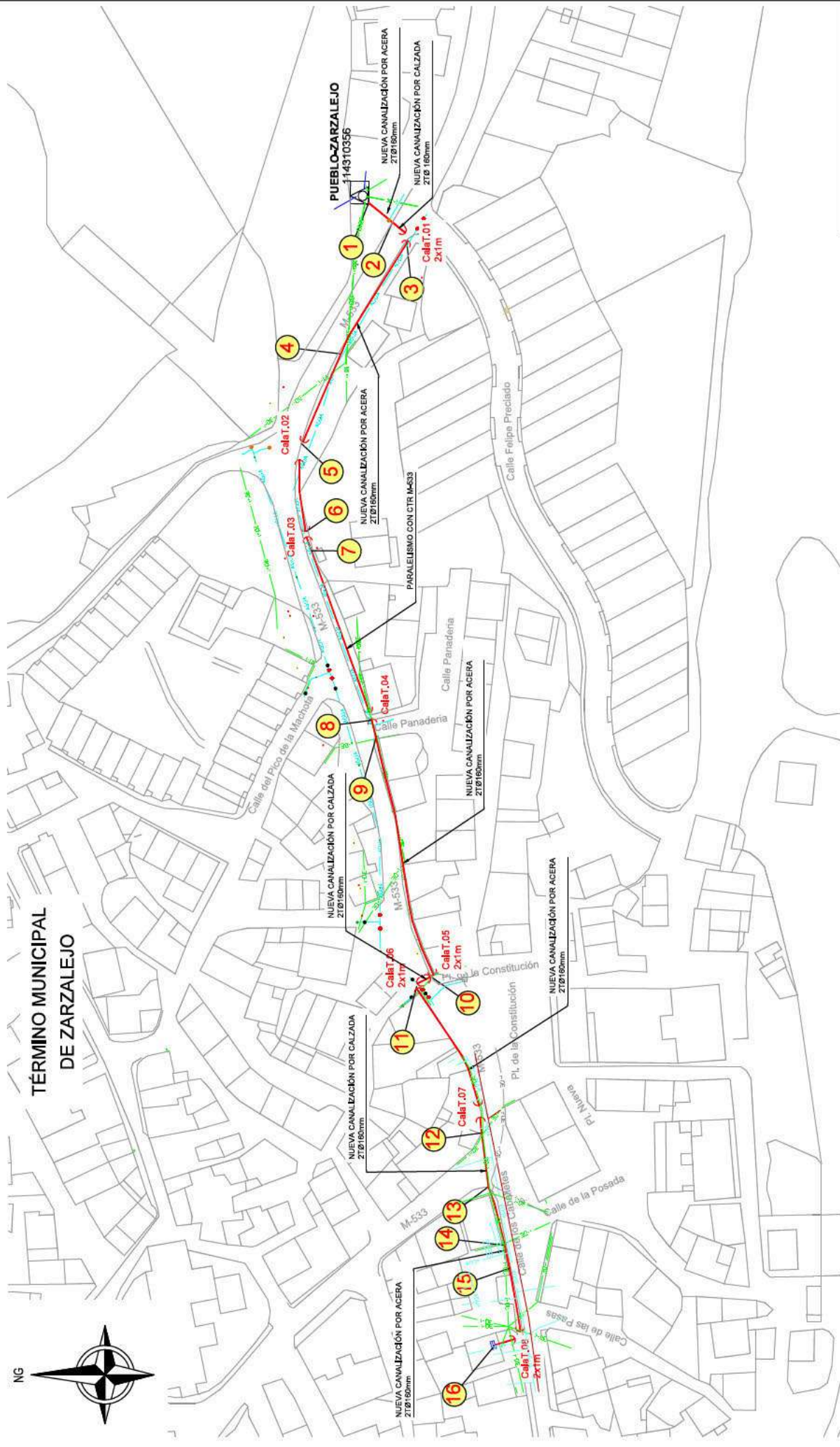
FECHA R100: **NOV.2022**

NG



TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO

PUEBLO-ZARZALEJO 114310356



LEYENDA

- CANALIZACIÓN NUEVA
- CALA DE TIRO A REALIZAR
- NUEVA OGP
- CT

LEYENDA

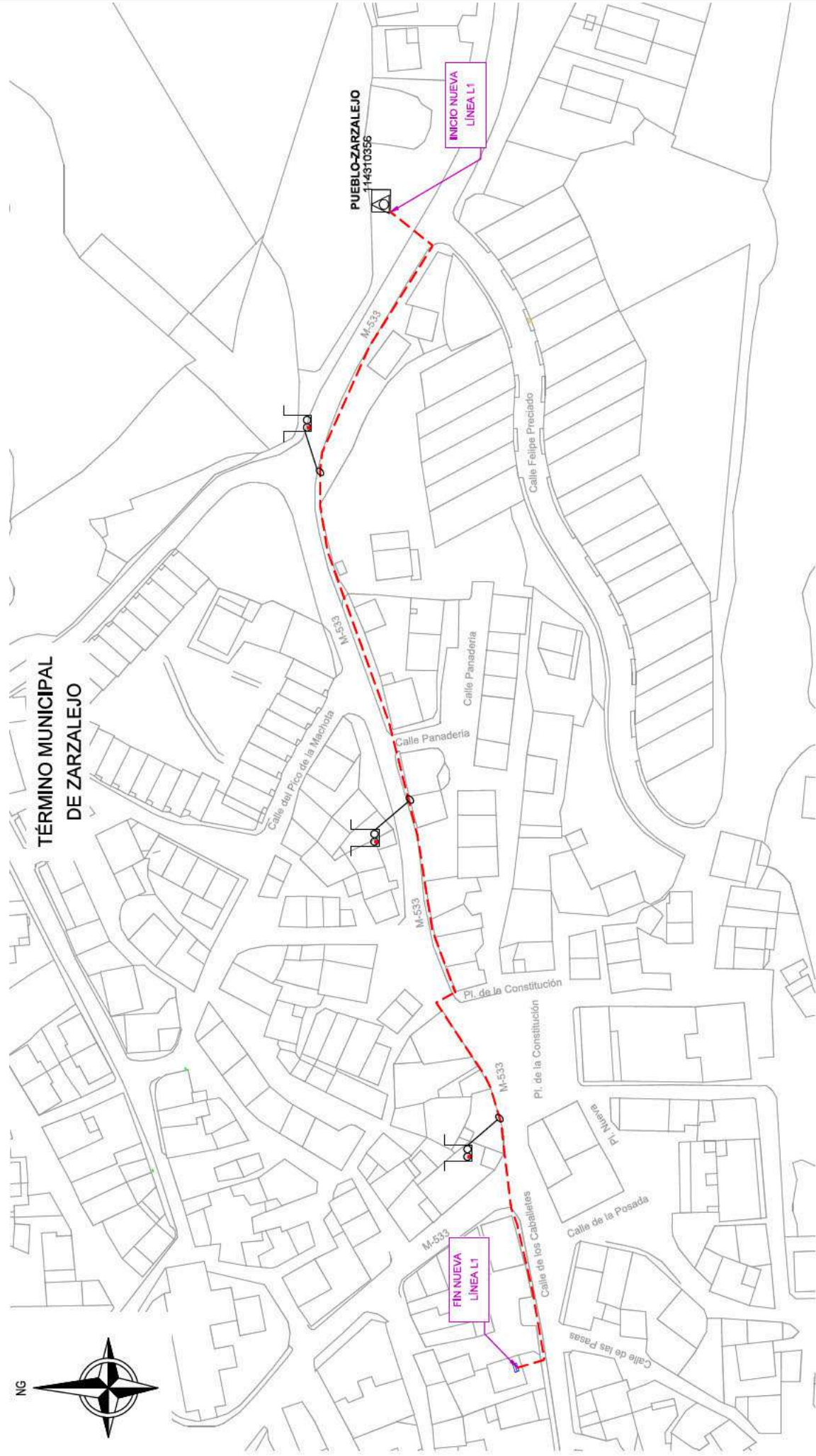
- CANAL. B.T.
- CANAL. T.F.
- ALICANTARILLADO URBANO

iDE Grupo IBERDROLA	CONSULTOR: im3	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)		N° EXP.: -	ESCALA: 1:1000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL SERVICIOS AFECTADOS		ARCHIVO PLANO: M3_Canaliz_MDF220051	PLANO N°: 4	ARCHIVO PROJ.: MDF220051	HOJA: 1 de 1	FECHA: NOV.2022
		ARCHIVO PLUM: IM3-BDS-CTB										
		REG. RESA: REG. RESA:										

NG



TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO



CT	LINEA	Cable (m)	
		NUEVO SUBT.	SECCIÓN (mm²)
PUEBLO-ZARZALEJO (114310356)	LINEA 8	338	XZ1 0,6/1KV 3x1x240 +1X150 Al
	TOTAL	338	338

LEYENDA

- LÍNEA A INSTALAR
- LÍNEA EXISTENTE
- CT
- ZANJAS
- CQP

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)

TÍTULO DEL PROYECTO:

ESCALA: 1:500

Nº EXP: -

TÍTULO DEL PLANO: **PLANTA GENERAL RED B.T**

ARCHIVO PLANO: MIP220051

ARCHIVO PROJ.: MIP220051

ARCHIVO PLUM.: MIP220051

CONSULTOR: **im3**

ESCALA: 1:500

PLANO Nº: **5**

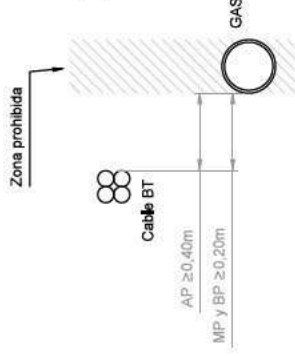
HOJA: **1** de **1**

FECHA: **NOV.2022**

PROYECTO_MIP220051_V02.dwg

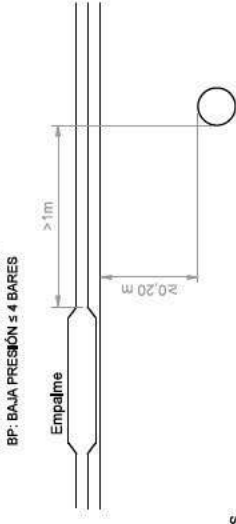
DISTANCIA ENTRE SERVICIOS PARA LÍNEAS BT

ALCANTARILLADO

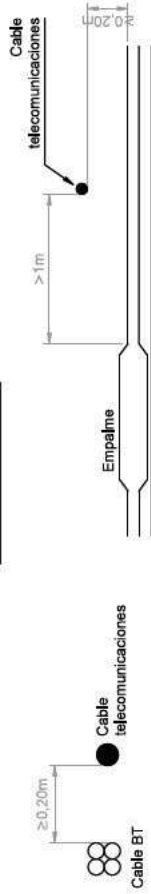


GAS

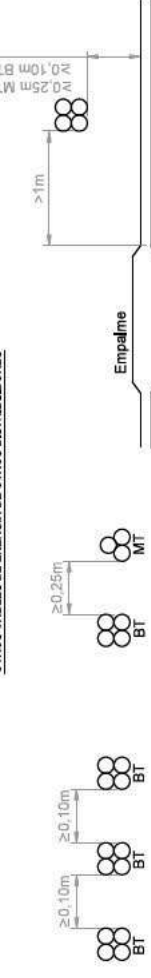
AP: ALTA PRESIÓN >4 BARES
 MP: MEDIA PRESIÓN ≤ 4 BARES
 BP: BAJA PRESIÓN ≤ 4 BARES



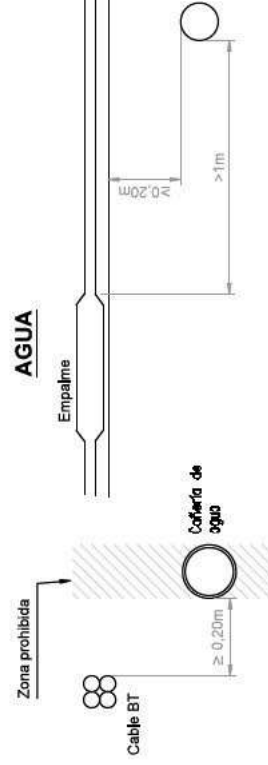
CABLES TELECOMUNICACIONES



OTROS CABLES DE ENERGÍA DE OTROS DISTRIBUIDORES






AGUA



		TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)		N° EXP.: -	ESCALA: SE	TÍTULO DEL PLANO: DISTANCIA ENTRE SERVICIOS PARA LÍNEAS B,T		ARCHIVO PLANO: X:\Cuenta_MDP220051	PLANO N°: 7	INVENCIÓN: R00
		ARCHIVO PROJ.: MDP220051	HOJA: 1 de 1			ARCHIVO PLUM.: IM3-ED-CTB	FECHA: NOV.2022			

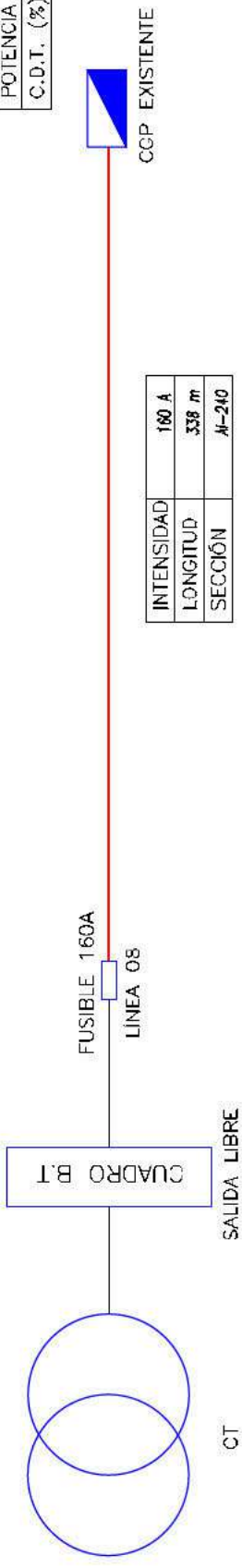
LEYENDA

	LSBT NUEVA
	LSBT EXISTENTE
	CCP EXISTENTE

NOTA:
- Entre paréntesis se muestran los valores de la C.D.T. acumulada

NUMERO	114310356
ALIAS	PUEBLO-ZARZALEJO

POTENCIA	99.77
C.D.T. (%)	3.35 (-%)



INTENSIDAD	160 A
LONGITUD	338 m
SECCIÓN	M-210

		TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T DESDE CT "PUEBLO-ZARZALEJO" (114310356)	Nº EXP:	-	ESCALA:	S/E	TÍTULO DEL PLANO:	ESQUEMA UNIFILAR DE RED BT	ARCHIVO PLANO: R00 ARCHIVO PROJ.: MDP220051 ARCHIVO PLUM.: M3-BD-CTB
		PLANO N°:	8	HOJA:	1 de 1	FECHA:	NOV.2022			