

**SEPARATA PARA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
ORDENACIÓN TERRITORIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.**

VÍA PECUARIA: “VEREDA DE ARROYOMOLINOS”.



**PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAAT (LINEAS 3045-5 Y 3045-6)
DE 45 KV Y DC ENTRE STR ARROYOMOLINOS (4905)-APOYO Nº69-
APOYO Nº 4004 Y APOYO Nº 65 (M.05652 Y M.05653)
TÉRMINO MUNICIPAL DE MÓSTOLES
(MADRID)**

Nº EXPTE. i-DE: 101063878

Nº PROYECTO I-DE: --

INDICE

1	MEMORIA	4
1.1.	Objeto del proyecto	4
1.2.	Organismos afectados	5
1.2.1.	Afecciones	5
1.3.	Reglamentación.....	5
1.4.	Características principales	6
1.5.	Descripción de la línea.....	7
1.6.	Características de los materiales	11
1.6.1.	Cables	12
1.6.2.	Accesorios.....	13
1.7.	Canalización entubada.....	14
1.7.1.	Zanja tipo.....	14
1.7.2.	Condiciones generales para cruzamiento y paralelismo	15
1.8.	Puesta a tierra.....	17
1.8.1.	Pantallas.....	17
1.8.2.	Apoyo	20
1.9.	Protecciones.....	20
1.9.1.	Protecciones contra sobrecorrientes	20
1.9.2.	Protección contra sobretensiones.....	21
1.10.	Ensayos eléctricos después de la instalación	21
1.11.	Planificación de los trabajos.	22
1.12.	Conclusión.....	22
1.14.	Anexo II: Solicitud de regularización administrativa de las Líneas 3045-5, 3045-6, 3079-74 y 3079-06.....	23
1.15.	Anexo III: Plan de Gestión de Residuos Urbanos.	24
1.15.1.	Identificación De Residuos.	24
1.15.2.	Medidas Para La Prevención De Residuos.....	25
1.15.3.	Operaciones De Reutilización, Valoración O Eliminación	25
1.15.4.	Separación De Residuos En Obra	26
1.15.5.	Pliogo De Prescripciones Técnicas Relativa Al Almacenamiento, Manejo, Separación Y Otras Operaciones De Gestión De Los Rcd.....	27
1.15.6.	Valoración Del Coste Previsto De La Gestión De Rcd	29
2	PRESUPUESTO	30
3	PLANOS.....	31

1 MEMORIA

1.1. Objeto del proyecto

El presente proyecto trata de definir las características técnicas y económicas de las nuevas líneas subterráneas de AT propiedad de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. que tienen por objeto aumentar la capacidad del suministro, mejorar la calidad del mismo, disminuir la peligrosidad de las instalaciones existentes y provocar un menor impacto ambiental, para el soterramiento de LAAT entre la STR Arroyomolinos (4905), apoyo Nº 69, apoyo Nº4004 y apoyo Nº 65 (M.05652 y M.05653) en el término municipal de Móstoles (Madrid).

Para acometer dicha obra, se diseñan las siguientes Líneas Subterráneas de AT:

- L1: Nueva L.S desde Paso A/S proyectado en apoyo Nº69P (línea 3045-5 hacia ST Antusana-4903) hasta STR Arroyomolinos (4905)
- L2: Nueva L.S desde STR Arroyomolinos (4905) hasta Paso A/S proyectado en apoyo Nº4004P (línea 3045-5 hacia STR Móstoles- 4906)
- L3: Nueva L.S desde Paso A/S proyectado en apoyo Nº69P (línea 3045-6 hacia ST Antusana-4903) hasta Paso A/S en apoyo Nº 4004P (línea 3045-6 hacia STR Móstoles- 4906).
- L4: Nueva L.S desde STR Arroyomolinos (4905) hasta empalme con línea 3079-74 hacia STR La Reguera (4907).
- L5: Nueva L.S desde STR Arroyomolinos (4905) hasta empalme con línea 3079-06 hacia STR La Reguera (4907).

La nueva canalización subterránea estará constituida por tubos de plástico Ø 200 mm para la instalación de cable del tipo HEPRZ1 (AS) 26/45 kV 630 mm² Al, tritubo MTT 3x40 para cableado de fibra óptica y tubos de reserva de Ø 200.

Todas las actuaciones descritas se ubican dentro del Término Municipal de Móstoles (Madrid). El presente proyecto servirá también de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la Autorización Administrativa, Aprobación del Proyecto de Ejecución y Declaración de Utilidad Pública.

Se hace constar que el diseño de la presente línea se ha realizado de acuerdo con los Proyectos:

- “PROYECTO TIPO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT DE 45, 66 Y 132 kV” Ref.: MT 2.31.05. en su última edición.
- “PROYECTO TIPO DE CANALIZACIONES PARA LINEAS SUBTERRÁNEAS DE AT” Ref.: MT 2.31.04 en su última edición.
- “PROYECTO TIPO DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN A 45 KV DOBLE CIRCUITO CON CONDUCTOR DE ALUMINIO ACERO LA-180 (147-AL1/34ST1A)” Ref.: MT 2.21.50 en su última edición.

1.2. Organismos afectados

Los organismos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto son:

- Ayuntamiento de Móstoles.
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (Comunidad de Madrid).

1.2.1. Afecciones

Parte de los trabajos de ejecución de nuevos tramos de canalización subterránea y desmontaje y/o adecuación de apoyos de tramos de líneas aéreas existentes, objeto del presente Proyecto, afectan las siguientes infraestructuras:

SERVICIO AFECTADO	TIPO	LONGITUD	PLANO
VIA PECUARIA <u>Vereda de Arroyomolinos</u> Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (CAM)	Paralelismo mediante excavación a cielo abierto. 9T200+ MTT3x40 mm	360,0 m	M21_138_LSAT 07

La gestión de estas zonas corresponde a la **Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.**

1.3. Reglamentación

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y todas las modificaciones que le afecten:

- 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, y todas las modificaciones que le afecten.
- Resolución 13 de febrero de 2007 de la DGIEM de la Comunidad de Madrid, relativa a la elaboración y presentación de proyectos de instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Ley 2/2007, de 27 de marzo, por la que se regula la garantía del suministro eléctrico en la Comunidad de Madrid y Decreto 19/2008, de 13 de marzo, por el que se desarrolla la citada Ley.
- Decreto 70/2010 de la Comunidad de Madrid, para la simplificación de los procedimientos en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión.
- Orden de 31 de enero de 2011 por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, derogada parcialmente por la Ley 4/2014, de 14 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (RD 223/2008), y todas las modificaciones que le afecten.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).



- RD 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 40/1998 de la Comunidad de Madrid, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones para la protección de la avifauna
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas de la Empresa Suministradora de Energía IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U. de aplicación a esta instalación.
- Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayto. que corresponda.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

1.4. Características principales

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	45 kV
Tensión más elevada para el material	52 kV
Circuitos	Doble Circuito
Categoría de la red (Según UNE 211435)	Categoría A (Según ITC-LAT-06)

1.5. Descripción de la línea

LÍNEAS SUBTERRANEAS DE AT

- **LINEA 1:**

Origen: Paso A/S proyectado en apoyo N°69P (línea 3045-05 hacia ST Antusana-4903)

Coordenadas UTM: X=425.342, Y=4.462.221

Final: STR Arroyomolinos (4905)

Coordenadas UTM: X=425.562, Y=4.462.164

Longitud: 863,00 metros.

- ✓ Tendido en bajada por PAS en apoyo N° 69P: 14,00 metros.
- ✓ Tendido por canalización proyectada: 799,00 metros.
- ✓ Tendido en interior de STR Arroyomolinos: 50,00 metros.

Tensión: 45 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de AT: HEPRZ1 (AS) 26/45 kV 3x(1x 630) mm² Al + H155

- **LINEA 2:**

Origen: STR Arroyomolinos (4905)

Coordenadas UTM: X=425.562, Y=4.462.164

Final: Paso A/S proyectado en apoyo N° 4004P (línea 3045-05 hacia ST Móstoles)

Coordenadas UTM: X=425.821, Y=4.462.465

Longitud: 500,50 metros.

- ✓ Tendido en interior de STR Arroyomolinos: 50,00 metros.
- ✓ Tendido por canalización proyectada: 429,50 metros.
- ✓ Tendido en subida por PAS en apoyo N° 4004P: 14,00 metros.

Tensión: 45 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de AT: HEPRZ1 (AS) 26/45 kV 3x(1x 630) mm² Al + H155

- **LINEA 3:**

Origen: Paso A/S proyectado en apoyo N°69P (línea 3045-06 hacia ST Antusana-4903)

Coordenadas UTM: X=425.342, Y=4.462.221

Final: Paso A/S proyectado en apoyo N° 4004P (línea 3045-06 hacia ST Móstoles)

Coordenadas UTM: X=425.821, Y=4.462.465

Longitud: 1263,00 metros.

- ✓ Tendido en bajada por PAS en apoyo N° 69P: 14,00 metros.
- ✓ Tendido por canalización proyectada: 1228,00 metros.
- ✓ Tendido en subida por PAS en apoyo N° 4004P: 14,00 metros.

Tensión: 45 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de AT: HEPRZ1 (AS) 26/45 kV 3x(1x 630) mm² Al + H155

- **LINEA 4:**

Origen: STR Arroyomolinos (4905)

Coordenadas UTM: X=425.562, Y=4.462.164

Final: empalme proyectado con Línea Subterránea 3079-74 hacia STR La Reguera

Coordenadas UTM: X=425.806, Y=4.461.968

Longitud: 1092,00 metros.

- ✓ Tendido en interior de STR Arroyomolinos: 50,00 metros.
- ✓ Tendido por canalización proyectada: 1039,00 metros.
- ✓ Tendido para empalme con línea 3079-74: 3,00 metros.

Tensión: 45 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de AT: HEPRZ1 (AS) 26/45 kV 3x(1x 630) mm² Al + H155

- **LINEA 5:**

Origen: STR Arroyomolinos (4905)

Coordenadas UTM: X=425.562, Y=4.462.164

Final: empalme proyectado con Línea Subterránea 3079-6 hacia STR La Reguera

Coordenadas UTM: X=425.806, Y=4.461.968

Longitud: 1092,00 metros.



- ✓ Tendido en interior de STR Arroyomolinos: 50,00 metros.
- ✓ Tendido por canalización proyectada: 1039,00 metros.
- ✓ Tendido para empalme con línea 3079-6: 3,00 metros.

Tensión: 45 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de AT: HEPRZ1 (AS) 26/45 kV 3x(1x 630) mm² Al + H155

La longitud total de canalización proyectada será:

- Canalización 16T200+MTT 3X40 mm bajo asiento de Hormigón: 328,00 metros.
- Canalización 9T200+MTT 3X40 mm bajo asiento de Hormigón: 1625,50 metros.

Descripción del trazado:

La actuación del siguiente proyecto consiste en el soterramiento de un tramo de la línea aérea de doble circuito y 45 kV (3045-05 y 3045-06) mediante 5 líneas subterráneas de 45 kV proyectada.

Se diseña la red de este proyecto mediante una línea subterránea de alta tensión para el soterramiento de la línea que actualmente discurre en aéreo e interconecta las instalaciones antes mencionadas. Se tenderán un circuito compuesto por varios tramos.

El primer tramo subterráneo partirá desde el Paso A/S proyectado en el apoyo Nº 69P hasta la STR Arroyomolinos (4905) transcurriendo el trazado por las calles Paseo de Arroyomolinos, C.E., Avenida de la Industria y C.S.

El segundo tramo subterráneo partirá de la STR Arroyomolinos (4905) hasta el Paso A/S proyectado en el apoyo Nº4004P, transcurriendo el trazado por las calles C.C., Marcelino Camacho y cruzando la calle C.E.

El tercer tramo subterráneo parte en el cruce de las calles Marcelino Camacho y C.E., hasta dos nuevos empalmes que se realizarán a pie del apoyo Nº65, transcurriendo el trazado por las calles C.E, Moraleja del Medio, y Avenida Vía láctea.

Todo el tendido de la red se realizará con conductores unipolares de aluminio de 630 mm² de sección, con aislamiento seco de etileno-propileno, bajo tubos de 200 mm Ø enterrados en zanjas. Aprovechando la apertura de la zanja, se canalizan junto con los tubos para los circuitos, otros de reserva y tritubo de control.

Todo el trazado discurre subterráneo en calzada por viales públicos del municipio de Móstoles (Madrid), concretamente por la Calle Paseo de Arroyomolinos, calle C.E., Calle Camara de la Industria, calle C.S., Calle Marcelino Camacho, calle Moraleja del Medio y Avenida Vía láctea.

Se colocarán arquetas de telecomunicaciones en los cambios de dirección y en tramos rectos no superiores a 100,00 metros únicamente atravesadas por el tritubo de telecomunicaciones, quedando dentro de la trazada de la línea eléctrica la proyección de la arqueta.

En los siguientes apartados se describen las características de los materiales a emplear, las dimensiones y características de la zanja y los requisitos en las interferencias con otros servicios u Organismos.

Descripción de las actuaciones:

Para llevar a cabo las obras para el soterramiento de la LAAT será necesario la realización de las siguientes actuaciones:

- Tendido de tramos de línea subterránea de alta tensión por canalización proyectada en calzada realizada mediante excavación a cielo abierto, utilizando secciones de zanja de 9 y 16 tubos de 200 mm diámetro y multiducto en todo su recorrido. Se dejará tubos vacíos para posibles soterramientos de LAMT.
- Se proyecta dos multiducto MTT 3X40 mm para el posterior soterramiento de fibra.
- El conexionado de pantallas de cables aislados a Tierra para optimizar la capacidad de transporte en régimen permanente se realizará mediante los siguientes tipos de puesta a Tierra:
 - Conexionado en Single Point
 - Conexionado en Doble Single-Point.
 - Conexionado Cross-bonding.

Para las líneas diseñadas, en la actuación objeto del presente proyecto se realizará la siguiente disposición de Puestas a Tierras (según MT 2.31.05 ANEXO C)

- Línea 1: Nueva L.S desde Paso A/S proyectado en apoyo N°69P (línea 3045-5 hacia ST Antusana-4903) hasta STR Arroyomolinos (4905). Longitud: 863 metros. **Conexionado en Doble Single Point**
 - Línea 2: Nueva L.S desde STR Arroyomolinos (4905) hasta Paso A/S proyectado en apoyo N°4004P (línea 3045-5 hacia STR Móstoles- 4906). Longitud: 493,50. **Conexionado en Single Point.**
 - Línea 3: Nueva L.S desde Paso A/S proyectado en apoyo N°69P (línea 3045-6 hacia ST Antusana-4903) hasta Paso A/S en apoyo N° 4004P (línea 3045-6 hacia STR Móstoles- 4906). Longitud: 1256,50 metros. **Conexionado en Doble Single Point.**
 - Línea 4: Nueva L.S desde STR Arroyomolinos (4905) hasta empalme con línea 3079-74 hacia STR La Reguera (4907). Longitud: 1092,00 metros. **Conexionado en Cross-bonding.**
 - Línea 5: Nueva L.S desde STR Arroyomolinos (4905) hasta empalme con línea 3079-06 hacia STR La Reguera (4907).). Longitud: 1092,00 metros. **Conexionado en Cross-bonding.**
- Con el desmontaje de línea aérea planteado será necesario sustituir el apoyo N°69. Actualmente es un apoyo metálico de celosía de tipo 45b (MT 2.22.39) con función de alineación que pasa a ser un apoyo de final de línea. El nuevo apoyo N°69P será de la Serie 2 (MT 2.23.49), del tipo 62S248 con crucetas rectas atirantadas, disposición en hexágono y cimentación de macizos independientes.



- Se instalará un nuevo Paso A/S, con juego de autovalvula y pararrayos.
Este apoyo cambiará su función a FIN DE LINEA.
Se diseñará una Puesta a Tierra para apoyos frecuentados y se instalará antiescalo para apoyos de patas separadas conforme a NI 52.36.02.
Ver el apartado 2.3: Cálculos Mecánicos.
- Con el desmontaje de línea aérea planteado será necesario sustituir el apoyo Nº4004. Actualmente es un apoyo metálico de celosía de tipo 45b (MT 2.22.39) con función de alineación que pasa a ser un apoyo de final de línea. El nuevo apoyo Nº4004P será de la Serie 2 (MT 2.2349), del tipo 62S248 con crucetas rectas atirantadas, disposición en hexágono y cimentación de macizos independientes.
Se instalará un nuevo Paso A/S, con juego de autovalvula y pararrayos.
Este apoyo cambiará su función a FIN DE LINEA.
Se diseñará una Puesta a Tierra para apoyos frecuentados y se instalará antiescalo para apoyos de patas separadas conforme a NI 52.36.02.
Ver el apartado 2.3: Cálculos Mecánicos.
 - Se instalarán dos Órganos de corte en red (OCR) completos telemandados en cada apoyo. Su instalación seguirá lo especificado en la NI 74.53.01
 - Se instalarán elementos de protección avifauna en ambos apoyos Nº69P y 4004P conforme a Normativa Iberdrola NI 52.59.03 y Manual Técnico 2.22.01.
 - Se procederá al desmontaje de las actuales líneas aéreas de Alta tensión LAAT 45 kV 3045-05 "Moraleja-Leganés 1" y 3045-06 "Moraleja-Leganés 2", Concretamente, se desmontarán los vanos comprendidos entre: el apoyo Nº69 y apoyo Nº65, el apoyo Nº67 y apoyo Nº4004, y el apoyo Nº4001 y STR Arroyomolinos
 - Se desmontarán los siguientes apoyos: Nº68, Nº67, Nº66, Nº65, Nº4001, Nº 4002 y Nº4003. La longitud total de LAAT a desmontar será de 2.070 m.
 - Una parte de la canalización proyectada, al comienzo del trazado, y la instalación del nuevo apoyo Nº69P objeto del presente proyecto, discurre por la parcela de titularidad privada, con Referencia Catastral:
PA-1: Ref. Catastral: 28092A01900068 (Polígono 19, Parcela 68)
Para esta parcela se aporta Declaración de Utilidad Pública en el Anexo III

Todas las actuaciones descritas se ubican en el Término Municipal de Móstoles.

1.6. Características de los materiales

Las principales características de los materiales serán:

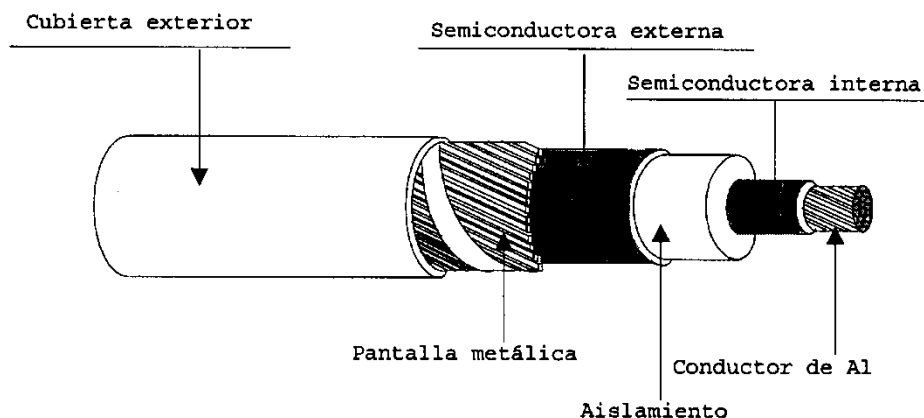
Tensión nominal	45 kV
Tensión asignada (Uo/U)	26/45 kV
Tensión más elevada (Um)	52 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	250 kV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	95 kV

1.6.1. Cables

Las características de los cables de aislamiento seco quedan recogidas en la NI 56.44.01. "Cables unipolares con aislamiento seco de etileno-propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT de 45 y 66 kV" y se ajustaran a lo indicado en la norma UNE 211632 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC 06.

Las características esenciales siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto de 630 mm², sección circular, clase 2 según norma UNE-EN 60228.
- Semiconductora interna: Capa de mezcla semiconductora aplicada, por extrusión, sobre el conductor
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) o etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- Semiconductora externa: Una capa de mezcla semiconductora no metálica y pelable en caliente, aplicada, por extrusión, sobre el aislamiento.
- Pantalla: Constituida por una lámina de aluminio solapado e hilos de cobre (XLPE) o constituida por hilos de cobre (HEPR).
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina.
- Características de reacción al fuego: Cables de Alta Seguridad (AS), con resistencia a la no propagación del fuego, con categoría B y a la no propagación de la llama
- Cables de Seguridad (S), no propagadores de la llama
- Color de la cubierta Roja, además los cables de tipo (S), incorporarán dos franjas longitudinales de color gris, mientras que los cables de tipo (AS), las dos franjas longitudinales serán de color verde. La anchura de las franjas de color será de entre 5 mm y 10 mm, estando dispuestas a 180°





- Tipo seleccionado:

Tabla 1

TIPO CONSTRUCTIVO	TENSIÓN NOMINAL KV	SECCIÓN CONDUCTOR ALUMINIO MM ²	SECCIÓN PANTALLA MM ²
HEPRZ1	26/45	630	155

Los parámetros eléctricos más relevantes del cable son:

Tabla 2

SECCIÓN MM ²	TENSIÓN NOMINAL KV	RESISTENCIA MÁX. A 20°C Ω /KM	REACTANCIA POR FASE Ω /KM	CAPACIDAD μ F/KM
630 630 (AS)	26/45	0,046	0,086	0,426

1.6.2. Accesorios

Las fases deben estar correctamente identificadas mediante cintas adhesivas de PVC (de colores: verde, amarillo y marrón) entre 3 a 5 m según MT 2.33.27.

Las líneas estarán correctamente identificadas mediante señales autoadhesivas según NI 29.05.04.

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

Los empalmes y terminales se montarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Terminales y empalmes: Cumplirán los requisitos establecidos en la INS 54.46.06 y/o NI 56.80.04 según proceda

La NI 56.80.04 "Accesorios para cables subterráneos de tensión asignada de 26/45 (52) kV y 33/66 (72,5) KV. Cables con aislamiento seco" define los accesorios siguientes:

- terminales de exterior (retráctiles y deslizantes)
- empalmes rectos unipolares (retráctil)
- terminales aislados de entrada directa.
 - a apartamentas SF6
 - a transformadores
 - enchufables de cono interior

La NI 56.86.01 define los conectores terminales bimetálicos para cables aislados de AT aluminio por punzonado profundo (hasta 66 kV).

Pararrayos: Cumplirán los requisitos establecidos en la INS 75.30.04.

Los empalmes se instalarán dentro de cámaras construidas al efecto, y de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable, aceptadas por i-DE, a título orientativo se detalla un ejemplo de cámara de empalme en el Anexo planos del MT 2.31.04.

1.7. Canalización entubada

Estará constituida por tubos plásticos dentro de un prisma de hormigón. En cada uno de los tubos se instalará un solo cable (un cable por tubo). Las características de estos tubos serán similares a las indicadas en la Norma, NI 52.95.03. Se emplearán tubos de 110, 160 y 200 mm².

Los tubos destinados a la protección mecánica de los cables ópticos subterráneos de telecomunicaciones, en cada uno de los circuitos implicados, será el multiducto, cuyas características técnicas y de suministro que deben cumplir estos multiductos serán las establecidas en la NI 52.95.20. En el montaje de dichos tubos se evitará la ejecución de empalmes entre arquetas de registro, de ser necesario se harán según la NI 52.95.20.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. Siempre asegurando un radio de curvatura mayor a 20·D En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación y tendido 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.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo de potencia 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 anchura mínima de 0,6 m, para la colocación de tres tubos plásticos de 200 mm de diámetro, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

1.7.1. Zanja tipo

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de:

- en acera o tierra (asiento de hormigón): 0,6 m.
- en calzada (asiento de hormigón): 0,8 m.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos.

Los tubos serán de plástico corrugado, y exentos de halógenos para protección mecánica según NI 52.95.03. Se instalará un circuito por tubo.

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, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos irán colocados en dos plano. Se utilizarán tubos de 200 mm Ø.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,50 m para la colocación de tres tubos de 200 mm Ø por nivel, aumentando la anchura y profundidad de la misma en función del número de tubos a instalar.

Se colocarán separadores, de polipropileno u otro material de similares características, según NI 52.95.03 y NI 52.95.20 de forma discontinua a lo largo de la canalización garantizando la homogeneidad del conjunto.

El conjunto separador-abrazadera incorporará los dispositivos correspondientes para sujetar y alojar los tubos de control si existiesen.



1.7.1.1. **Asiento de hormigón**

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HNE15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

Se colocará otra capa de hormigón HNE15,0 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Después se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, usando todo-uno o zahorra salvo que las Ordenanzas Municipales exijan que se utilice hormigón HNE15,0.

Posteriormente se colocará un firme de hormigón de HNE15,0 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.

1.7.2. **Condiciones generales para cruzamiento y paralelismo**

Las instalaciones o tendidos de cables subterráneos deberán cumplir las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes afectados, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de alta tensión.

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 “topo” de tipo impacto, o 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.

1.7.2.1. **Cruzamientos**

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones de los cruzamientos de cables subterráneos de A.T.

La canalización entubada a emplear cumplirá con lo indicado en el apartado 1.7.1 y además con los requisitos particulares para cada tipo de cruzamiento indicados a continuación.

- Con otros servicios afectados: En la ejecución de cruzamientos se tendrá en cuenta la separación mínima a respetar entre los tubulares, prisma y/o conducciones de los diferentes servicios implicados en cumplimiento de lo establecido en el Apartado 5.2 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06 del RD 223/2008, así como lo indicado en las especificaciones, condicionantes y/o normas particulares de las empresas y organismos titulares y, en particular, lo establecido al respecto en la normativa municipal de aplicación.

Las canalizaciones proyectadas para tendido de los cables de energía eléctrica de AT (≥ 66 kV) y MAT (≥ 132 kV) cruzarán, preferentemente y en la medida de lo posible, bajo las conducciones, tuberías e infraestructuras de diversa naturaleza y tipología del resto de instalaciones existentes que se vean afectadas. Este criterio no resultará de aplicación cuando la cota o profundidad del cruzamiento resultante presente un impacto negativo inaceptable sobre la capacidad de transporte de los circuitos eléctricos.

Los cruzamientos a mayor profundidad bajo otros servicios afectados de naturaleza diversa se realizarán por medios mecánicos y/o manuales, incluyendo la posible entibación especial, agotamientos, achiques y la necesidad de cualquier otro medio



auxiliar (soportes, protecciones mecánicas, puntales, apeos provisionales, etc.) que garanticen la seguridad y minimicen los daños sobre los citados servicios.

En todo caso, dada la pérdida de capacidad de transporte que se produce en estos circuitos al aumentar la profundidad de la canalización, resulta de especial importancia que la profundidad adicional en todo cruzamiento sea la mínima necesaria para salvar el servicio afectado con las distancias reglamentariamente exigibles.

La ejecución de los cruzamientos se resolverá con pendientes máximas de rasante del 15%, aguas arriba y abajo del punto de cruce, manteniendo una rasante horizontal bajo este en longitud suficiente (aprox. 1 metro antes y después del mismo).

En los cruzamientos con otros cables de energía eléctrica se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

- Con calles, caminos y carreteras: Las canalizaciones que se construyan para cruces de calzada deberán ser perpendiculares a su eje, horizontales y manteniendo una línea recta en todo su recorrido.

En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 1.11, relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J.
- Con depósitos de carburante: Los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

1.7.2.2. Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de AT deberán cumplir ciertas condiciones y distancias de proximidad, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica
- Depósitos de carburantes. Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

1.8. Puesta a tierra

1.8.1. Pantallas

En este apartado se muestra como efectuar las conexiones de pantallas para optimizar la capacidad de transporte en régimen permanente. Se contemplan los siguientes tipos de Puesta a Tierra:

- Single-Point
- Doble Single-Point
- Cross-bonding

Una vez definido el esquema de conexión de pantallas adecuado para la conexión objeto del proyecto, se describe en siguientes capítulos y según conexión a ejecutar, un listado de los materiales necesarios para ejecutar correctamente la conexión de las pantallas en cada caso específico.

Para poder sintetizar toda la casuística de la red de i-DE se han definido tres escenarios:

- Unión entre subestaciones
- Unión entre subestación y PAS (Paso Aéreo – Subterráneo).
- Unión entre PAS y PAS.

Cada uno de estos escenarios lleva aparejadas unas hipótesis de cálculo y unos modelos específicos que tratan de reflejar lo mejor posible el comportamiento del sistema completo frente a cortocircuitos homopolares externos, que son los que originan las sobretensiones más elevadas en las pantallas de los cables, y por otra parte son las faltas más frecuentes.

A continuación, se describen los elementos de conexionado de puesta a tierra y los tipos de conexionado en función de las longitudes máximas de cada tramo.

1.8.1.1. Elementos de conexionado de puesta a tierra

- **Cajas de conexión de pantallas.** Las cajas de conexión serán instaladas en el interior de las cámaras de empalme, pero deberán ser accesibles en cualquier momento, por lo que no deberán rellenarse dichas cámaras de empalme.
- **Descargadores.** Con el objeto de proteger el aislamiento de la cubierta, se instalarán descargadores en función de la tensión inducida prevista en cada tramo.
- **Cable de acompañamiento.** Cuando por el tipo de conexión de pantallas, se necesite utilizar un cable de acompañamiento se utilizará cable de cobre de 0,6/1kV según UNE 21123-4.

Para la transposición de pantallas, los enlaces entre las pantallas y los limitadores de sobretensión serán, como máximo, de 3 m y deben realizarse con cables coaxiales en un 80%, como mínimo, de su longitud.

1.8.1.2. Unión entre PAS y PAS

En la tabla siguiente se especifica, en función de la longitud del enlace, el tipo de conexión a realizar, así como la tensión asignada de los descargadores a emplear, U_r , y la longitud máxima de cada tramo en que se pudiera subdividir la longitud total del enlace.

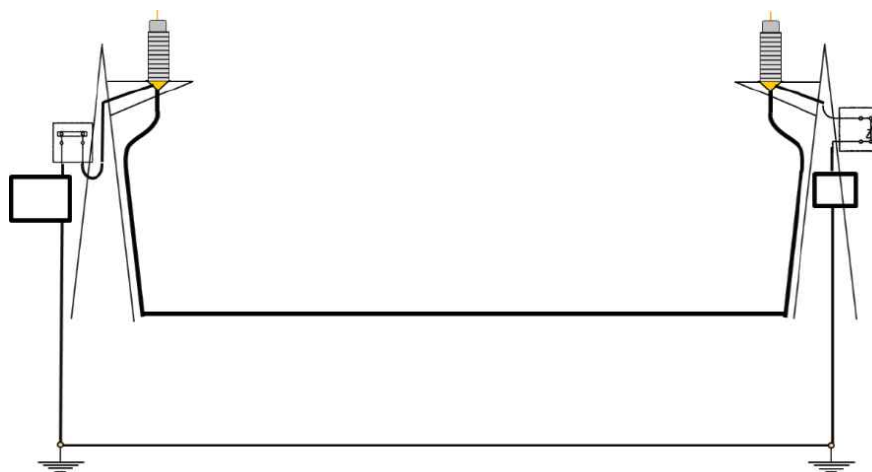
45 - 66kV – 630 mm ² AI			
Longitud de la línea y tipo de conexión de pantallas			
L (m) <i>Longitud total línea</i>	Conexión	U_r (kV) <i>Nivel de tensión del descargador</i>	L (m) <i>Longitud máxima de cada tramo</i>
0 – 1200	1xSP	3	1200
1201 – 1700		6	1700
1701 – 2600	2xSP	3	2x1300
2601 – 3400		6	2x1700
3401 – 5100	1xCB	3	1700

SP: Single-Point CB: Cross-bonding

Single Point:

Pantallas metálicas conectadas directamente a tierra en un extremo de la línea y a través de descargadores en el extremo opuesto.

Puede emplearse un empalme continuo para alcanzar la longitud requerida, si es preciso. La conexión requiere de un cable de continuidad de tierras



Material	Terminal (unidades)	Cables de conexión (Sección, mm ²)
Cable unipolar con descargadores	3 (lado aislado)	1x150
Caja unipolar PAT cables y pararrayos	3 (lado a tierra)	1x150,1x240*
Caja concentración PAT cables y pararrayos	2	1x150,1x240+
Cable continuidad de tierras		1x150,1x240*

* 150 líneas 66 kV, 240 líneas 132 kV
 +150 Si lado aislado. Si lado a tierra 150 líneas 66 kV, 240 líneas 132 kV

1.8.1.3. Unión entre subestación y PAS (Paso Aéreo – Subterráneo)

En la tabla siguiente se especifica, en función de la longitud del enlace, el tipo de conexionado a realizar, así como la tensión asignada de los descargadores a emplear, Ur, y la longitud máxima de cada tramo en que se pudiera subdividir la longitud total del enlace.

45 - 66kV – 630 mm ² AI			
Longitud de la línea y tipo de conexión de pantallas			
L (m) <i>Longitud total línea</i>	Conexión	Ur (kV) <i>Nivel de tensión del descargador</i>	L (m) <i>Longitud máxima de cada tramo</i>
0 – 300	1xSP	3	300
301 – 650		6	650
651 – 800		7,5	800
800 – 1400	2xSP	6	2x700
1401 – 1800		7,5	2x900
1801 – 4200	1xCB	3	1400
4201 – 5100		6	1700

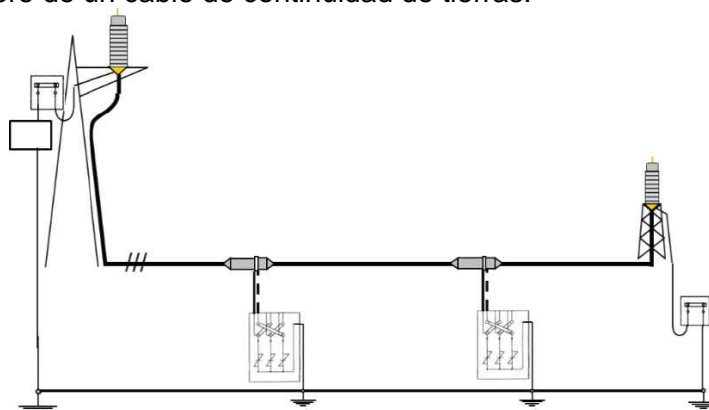
SP: Single-Point CB: Cross-bonding

Cross-bonding:

Círculo formado por tres tramos unidos mediante dos empalmes seccionados. Pantallas metálicas conectadas directamente a tierra en los dos extremos de la línea. En los empalmes, se emplazan cajas de conexión tripolares para el cruzamiento de pantallas y su conexión a descargadores.

Pueden emplearse empalmes continuos para alcanzar la longitud requerida de cada tramo, si es preciso.

La conexión requiere de un cable de continuidad de tierras.



Material	Terminal (unidades)	Cables de conexión (Sección, mm ²)
Cable unipolar con descargadores	3 (lado aislado)	1x150
Caja unipolar PAT cables y pararrayos	3 (lado a tierra)	1x150,1x240*
Caja concentración PAT cables y pararrayos	2	1x150,1x240+



Cable continuidad de tierras		1x150,1x240*
* 150 líneas 66 kV, 240 líneas 132 kV +150 Si lado aislado. Si lado a tierra 150 líneas 66 kV, 240 líneas 132 kV		

1.8.2. Apoyo

Los requisitos que fundamentalmente influyen en el sistema de puesta a tierra son, el método de puesta a tierra del neutro, el tipo de apoyo en función de su ubicación (apoyos frecuentados o no frecuentados), y el material del apoyo (conductor o no).

Según Apartado 7.1 del ITC-LAT-07, el sistema de puesta a tierra deberá:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión (Apartado 7.3.2 de ITC-LAT-07)
- Resistir, desde el punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo (Apartado 7.3.3 de ITC-LAT-07)
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra (Apartado 7.3.4 de ITC-LAT-07)
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea (Apartado 7.3.5 de ITC-LAT-07)

Los sistemas y elementos de conexión de las puestas a tierra estarán conformes con lo expuesto en el Apartado 7.2. de ITC-LAT-07.

Según el Apartado 7.2.4. de ITC-LAT-07:

- Los apoyos, tanto metálicos como de hormigón, se conectarán a tierra.
- La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de las armaduras en el caso de apoyos de hormigón armado. Los chasis de los aparatos de maniobra y envolventes de los transformadores podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico

La disposición de las puestas a tierra será mediante electrodo de difusión o mediante anillo cerrado

1.9. Protecciones

1.9.1. Protecciones contra sobreintensidades

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse, térmicos y dinámicos que puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán fusibles o interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

Las salidas deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán fusibles o interruptores automáticos. Con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de este.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIE – RAT 09 del Reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. Los dispositivos de protecciones utilizados no deberán producir,



durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobrecargas pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

El proyectista analizará la existencia de fenómenos de ferorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, en cuyo caso se utilizará de seccionamiento tripolar en lugar de seccionamiento unipolar.

1.9.1.1. Protección contra sobrecargas de cortocircuito

La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas, serán las indicadas en las tablas 6 y 7 de este documento. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

1.9.1.2. Protección contra sobrecargas

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

1.9.2. Protección contra sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, según INS 75.30.04, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

1.10. 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 al efecto en la normativa de Iberdrola MT 2.33.15, legislación de la Comunidad de Madrid e ITC-LAT 05.

1.11. Planificación de los trabajos.

Descripción genérica	Hito	LSMT	Total
Análisis preliminar	Replanteo	1 día	1 día
	Acopio material	15 días	15 días
Ejecución de obra	Obra civil	140 días	140 días
	Tendido cable	5 días	5 días
	Instalación de apoyos Nº69P y Nº4004P	7 días	7 días
Documentación y puesta en marcha	Solicitud documentación	31 días	31 días
	Solicitud descargos	15 días	15 días
	Puesta en servicio	5 días	5 días
Desmontaje de LAAT	Desmontaje de LAAT		
	Desmontaje 7 apoyos	20 días	20 días

1.12. Conclusión.

Por la presente Memoria y el resto de documentos del presente proyecto se estiman descritas las instalaciones a realizar, por lo que elevamos el presente proyecto a la superioridad para la obtención de Autorización administrativa, Aprobación del Proyecto y Declaración de Utilidad Pública, si así procediera, poniéndonos a su disposición para cualquier aclaración que estimen oportuna.



1.14. Anexo II: Solicitud de regularización administrativa de las Líneas 3045-5, 3045-6, 3079-74 y 3079-06.

Con el fin de obtener la regulación administrativa de instalaciones de explotación de las líneas eléctricas de Alta Tensión 3045-5, 3045-6, 3079-74 Y 3079-06 en la fecha de obligado cumplimiento, según establece la disposición transitoria tercera del Real Decreto 337/2014 del 9 de mayo, i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., presentó en la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid el correspondiente Expediente de Regulación:

- Nº de Línea a regularizar: 3045-5:
Código de Instalación: **3045.**
ST MORALEJA
Nº Expte. DGIEM: **2016P1425.**
- Nº de Línea a regularizar: 3045-6:
Código de Instalación: **3045.**
ST MORALEJA
Nº Expte. DGIEM: **2016P1427.**
- Nº de Línea a regularizar: 3079-74:
Código de Instalación: **3079.**
ST FORTUNA
Nº Expte. DGIEM: **2014P205 ILE8067**
- Nº de Línea a regularizar: 3079-06:
Código de Instalación: **3079.**
ST FORTUNA
Nº Expte. DGIEM: **2016P2414.**

1.15. Anexo III: Plan de Gestión de Residuos Urbanos.

1.15.1. Identificación De Residuos.

Según la Lista Europea de Residuos (LER), Orden MAM/304/2002, los residuos de esta obra tienen la siguiente codificación:

17 Residuos de la construcción y demolición

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.

17 04 07 Metales Mezclados.

17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

RCD de Nivel I, resultan de los excedentes de excavación y de los movimientos de tierras de la obra constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.

RCD DE NIVEL I		
	Volumen (m ³)	Peso (T)
17 05 04 Tierra y piedras	2.720 m ³	6.120 T
<i>TOTAL RD NIVEL I</i>	2.720 m³	6.120 T

RCD de Nivel II, no incluidos en el Nivel I.

RCD DE NIVEL II		
	Volumen (m ³)	Peso (T)
17 03 02 Mezclas bituminosas	244 m ³	487 T
17 04 07 Metales mezclados	1.500 m ³	5.5 T
<i>TOTAL RD NIVEL II</i>	1.744 m³	492,5 T



1.15.2. Medidas Para La Prevención De Residuos.

Se señala lo que aplica:

	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RCD
	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
	Aligeramiento de los envases
	Envases plegables: cajas de cartón, botellas,....
	Optimización de la carga en los palets
	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
	Utilización de materiales con mayor vida útil
	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Otros (indicar)

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los 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 residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, es decir, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

1.15.3. Operaciones De Reutilización, Valoración O Eliminación

Se señala lo que aplica:



OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente	
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar):
VALORIZACIÓN: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar los métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valorización en obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar):
ELIMINACIÓN: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
	No se prevé operación de eliminación alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos inertes
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar):

1.15.4. Separación De Residuos En Obra

Se señala lo que aplica:

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo separativo/ segregación en obra nueva



	(ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

1.15.5. Pliego De Prescripciones Técnicas Relativa Al Almacenamiento, Manejo, Separación Y Otras Operaciones De Gestión De Los Rcd

	En los derribos, como norma general, se procurará actuar: 1º retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos lo antes posible, así como los elementos a conservar o los valiosos (cerámicos, mármoles...). 2º desmontando las partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. 3º derribando el resto.
X	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 RCD 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.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
X	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 RCD.
X	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. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, 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 RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

	<p>Para aquellos RCDs (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.</p>
	<p>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 vigente (Ley 22/2011, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.</p> <p>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.</p>
	<p>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.</p> <p>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.</p>
X	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".</p>
	<p>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.</p>
X	<p>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.</p> <p>Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.</p>
	<p>Otros (indicar)</p>



1.15.6. Valoración Del Coste Previsto De La Gestión De Rcd

VALORACIÓN COSTE GESTIÓN RCD				
1 COSTE DEL TRATAMIENTO				
UDS		DESCRIPCIÓN	Precio Unitario	Precio Total
2.720	M ³	RCD de Nivel I	5,00 €	13.600 €
1.744	M ³	RCD de Nivel II	15,00 €	26.160 €
TOTAL CAPITULO 1				39.760 €
2 COSTES DE GESTIÓN				
UDS		DESCRIPCIÓN	Precio Unitario	Precio Total
1,00	PA	1% del Presupuesto de Proyecto: - Alquileres y portes (de contenedores / recipientes); - Maquinaria y mano de obra - Medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos)	4.501,97 €	4.501,97 €
TOTAL CAPITULO 2				4.501,97 €
TOTAL PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS				43.811,97 €



2 PRESUPUESTO

1.2 LINEA AEREA				
NAMS	DESCRIPCIÓN	UD.	Cantidad	Precio Total
EEDIAPOC0CELC28600	CABEZA TRANSICION COMPLETA DC CC/DC-82S248	UD	2,00	5.517,24 €
EEDIAPOC0CELC16100	INST DE FUSTE AT-24/B15 EMPOTRAR	UD	2,00	10.328,08 €
TOTAL CAPITULO 1.2				31.690,66 €
2. REDES SUBTERRANEAS				
2.1 OBRA CIVIL				
NAMS	DESCRIPCIÓN	UD.	Cantidad	Precio Total
EEDIOCSZDZYCU00900	CANALIZACION 4 TUBOS 200 ACERA/TIERRA/ASIENTO ARENA	M	321,00	28.784,98 €
EEDIOCSZDZYCU04600	CANALIZ. 12 TUBOS-200 VERT CALZADA	M	321,00	89.822,22 €
EEDIOCSZDZYCU04100	CANALIZ. 9 TUBOS-200 VERT CALZADA	UD	1663,50	349.252,27 €
EEDIOCSZDZYCC02200	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	M	15628,00	150.200,71 €
EEDIOCSZDARQC02900	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	UD	31,00	5.485,14 €
EEDIOCSZDARQU03200	ARQUETA REGIST. IN SITU. CALZADA/JARDI/ACERA	UD	31,00	9.014,41 €
EEDIOCSZDPAVU02400	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	M2	1963,50	71.107,40 €
EEDIOCSZDPAVU04600	PREPARAR FIRME PARA PAVIMENTAR FUERA ZONA OBRA ELÉCTRICA	M2	1172,10	16.280,47 €
EEDIOCSZDZYCU4700	EXCAVACION POR NECESIDAD DE ACCESO A RED EXISTENTE	M2	18,00	3.085,20 €
EEDIOCSZDZYCU02300	EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1M	M	25,00	5.534,97 €
-	REAJUSTE DE COSTES DE GESTION DE RESIDUOS	UD	-1,00	-4.501,97 €
TOTAL CAPITULO 2.1.				725.945,80 €
3. GESTION DE RESIDUOS				
NAMS	DESCRIPCIÓN	UD.	Cantidad	Precio Total
-	COSTES DE TRATAMIENTO	UD	1,00	39.760,00 €
-	COSTES DE GESTION	UD	1,00	4.501,97 €
TOTAL CAPITULO 3.				44.261,97 €
TOTAL				801.898,43 €

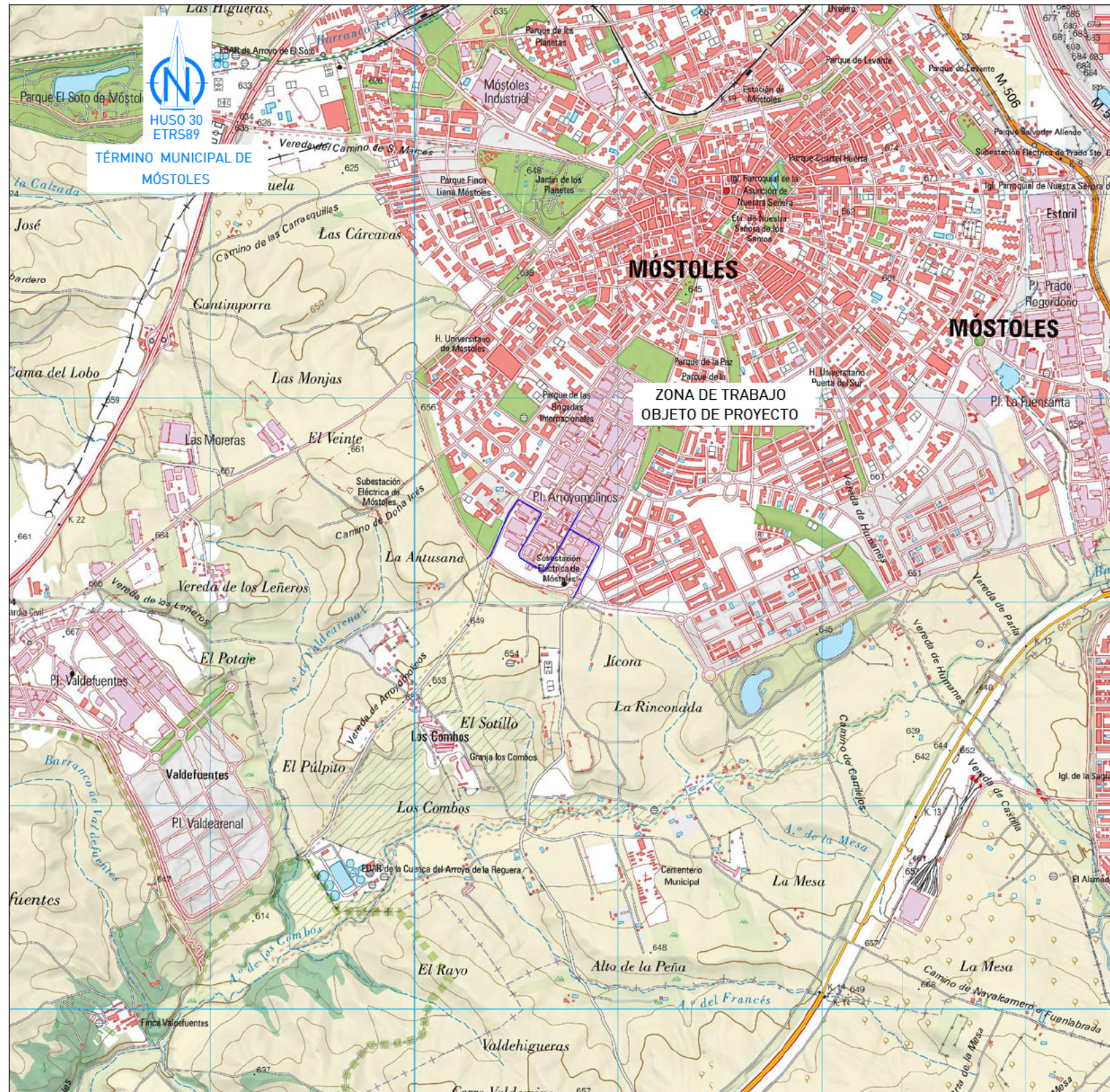
El precio unitario de las unidades de obra civil arriba indicadas incluye las actividades de ejecución de la obra, así como la señalización de la misma, la regulación del tráfico y los trabajos de gestión de residuos.



Por lo tanto al incluir la gestión de residuos como un apartado independiente se hace un reajuste en el capítulo correspondiente.

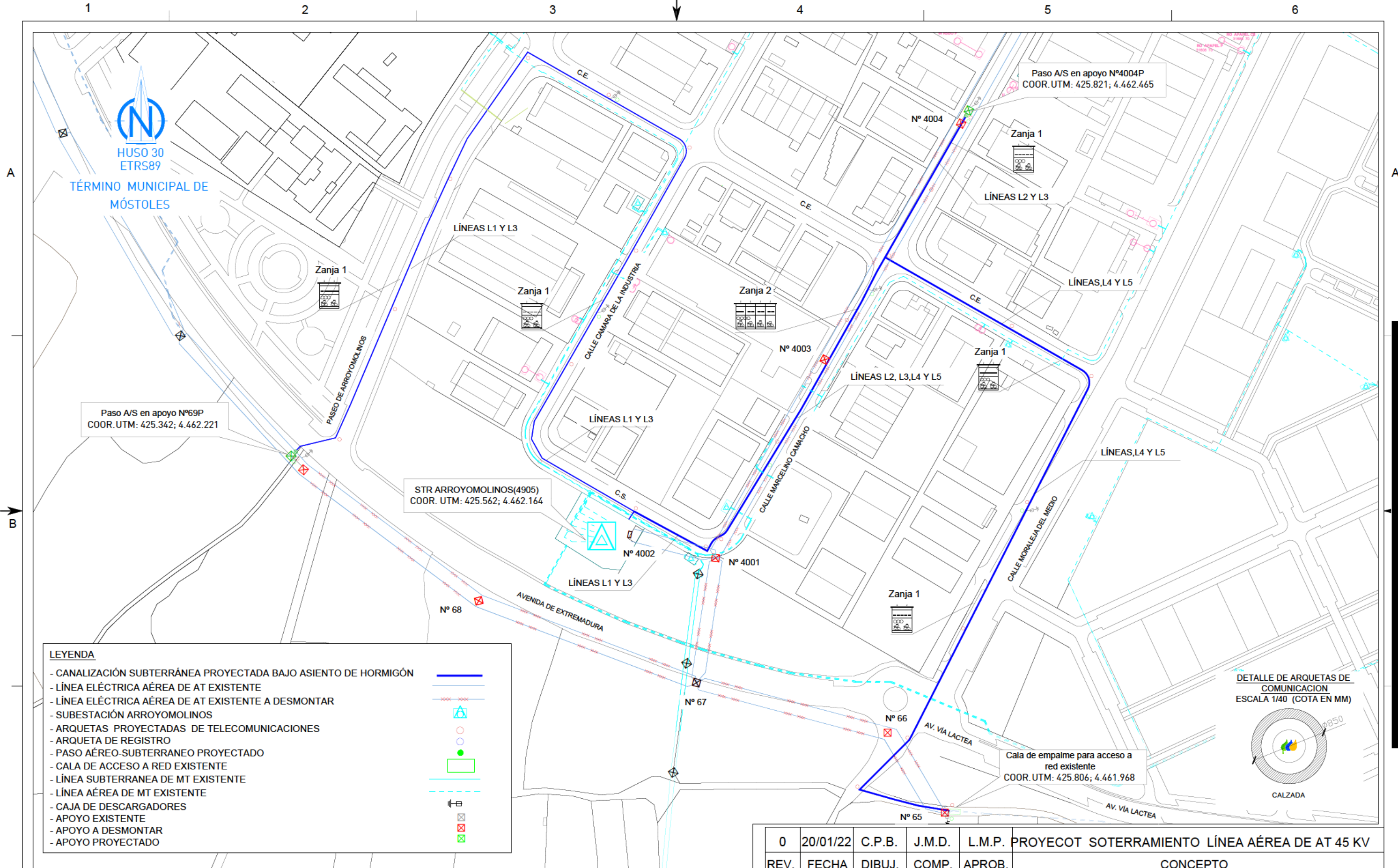
El importe total estimado de ejecución del proyecto asciende a **801.898,43 €** (OCHOCIENTOS UN MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS DE EURO).

3 PLANOS

- M21_138_LSAT-01: PLANO SITUACION
- M21_138_LSAT-02: PLANO TRAZADO GENERAL
- M21_138_LSAT-04: PLANO ESQUEMA UNIFILAR
- M21_138_LSAT-05: PLANO DETALLE DE ZANJAS
- M21_138_LSAT-07: PLANO AFECCION A VIAS PECUARIAS



0	20/01/22	C.P.B.	J.M.D.	L.M.P.	PROYECTO SOTERRAMIENTO LÍNEA AÉREA DE AT 45 KV
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	CONCEPTO
 PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAAT (LINEAS 3045-5 Y 3045-6) DE 45 KV Y DC ENTRE STR ARROYOMOLINOS (4905)-APOYO Nº69-APOYO Nº 4004 Y APOYO Nº 65 (M.05652 Y M.05653) TÉRMINO MUNICIPAL DE MÓSTOLES.					PLANO NUMERO: M21_138 LS-01
					ESCALA 1:25000
 SITUACIÓN					ARCHIVO M21_138 LS-01 .dwg
					HOJA 001



LEYENDA

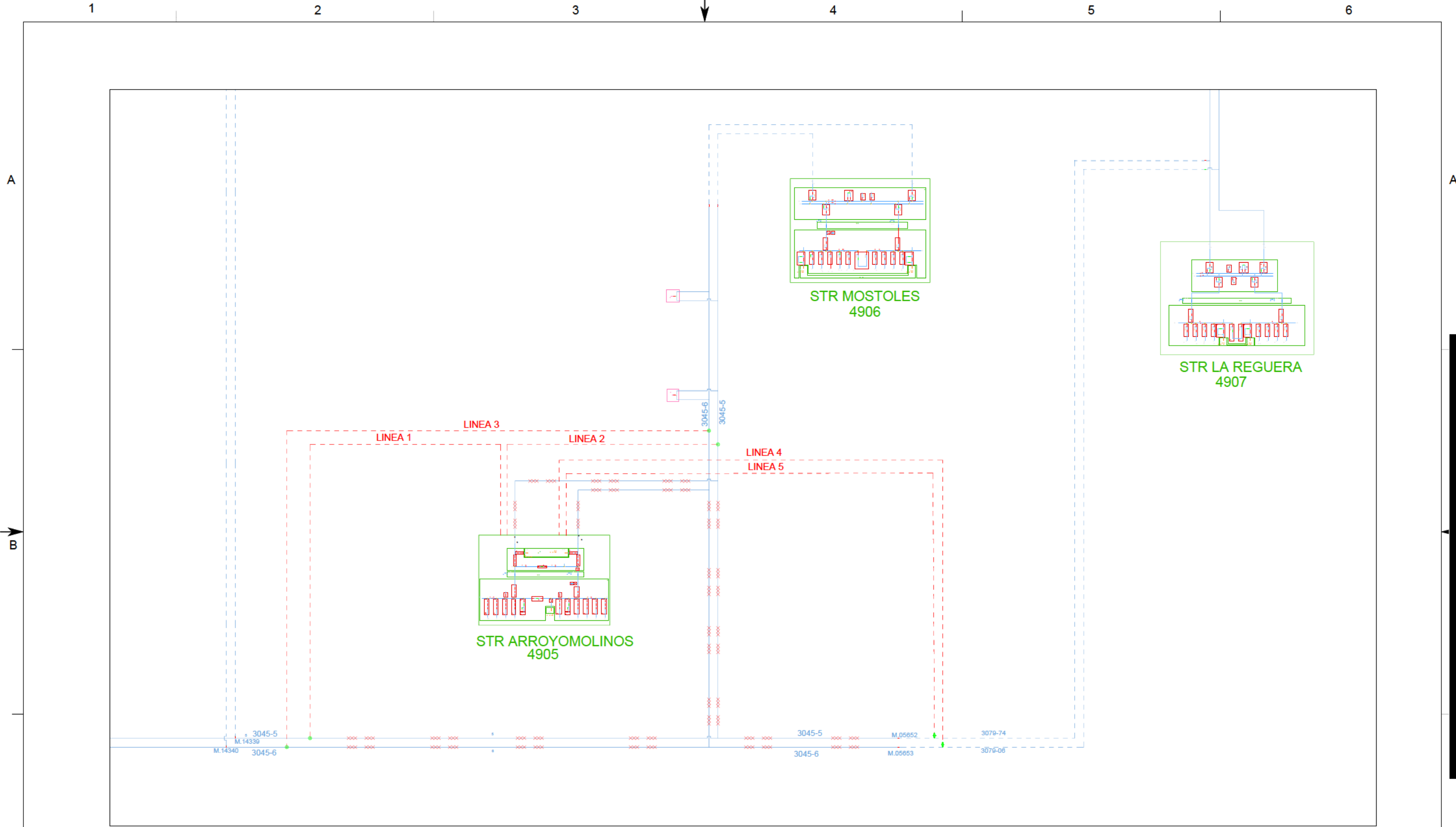
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA PROYECTADA BAJO ASIENTO DE HORMIGÓN
- LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE AT EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE AT EXISTENTE A DESMONTAR
- SUBESTACIÓN ARROYOMOLINOS
- ARQUETAS PROYECTADAS DE TELECOMUNICACIONES
- ARQUETA DE REGISTRO
- PASO AÉREO-SUBTERRANEO PROYECTADO
- CALA DE ACCESO A RED EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRANEA DE MT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA DE MT EXISTENTE
- CAJA DE DESCARGADORES
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A DESMONTAR
- APOYO PROYECTADO

- NOTA:**
- La longitud total del nuevo tendido de cable HEPRZ1 26/45 kV 3x630 mm² y HEPRZ1 (AS) 26/45 kV 3x630 mm², incluyendo los metros necesarios para realizar las conexiones a la red existente es de **4811,00 m**.
 - Se diseñará canalización realizada mediante excavación a cielo abierto, con secciones de zanja de 9 y 16 tubos de 200 mm de diámetro y multituducto en todo su recorrido. La longitud total de canalización será **1653,50 metros**.
 - Para optimizar la capacidad de transporte en regimen permanente se realizarán Puesta a Tierra mediante el conexionado de pantallas en **Single Point** y **Doble Single Point**.
 - Se instalarán Pasos Aéreos-Subterráneos en los nuevos apoyos N° 69P y N° 4004P.

0	20/01/22	C.P.B.	J.M.D.	L.M.P.	PROYECOT SOTERRAMIENTO LÍNEA AÉREA DE AT 45 KV
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	CONCEPTO

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAAT (LÍNEAS 3045-5 Y 3045-6) DE 45 KV Y DC ENTRE STR ARROYOMOLINOS (4905)-APOYO N°69-APOYO N° 4004 Y APOYO N° 68 (M.05652 Y M.05653) TÉRMINO MUNICIPAL DE MÓSTOLES. TRAZADO GENERAL				PLANO NUMERO: M21_138_LS-02	
ESCALA 1:2.500		DIN-A3		ARCHIVO M21_138_LS-02.dwg	
HOJA 001		SIGUE HOJA --		REV. 0	



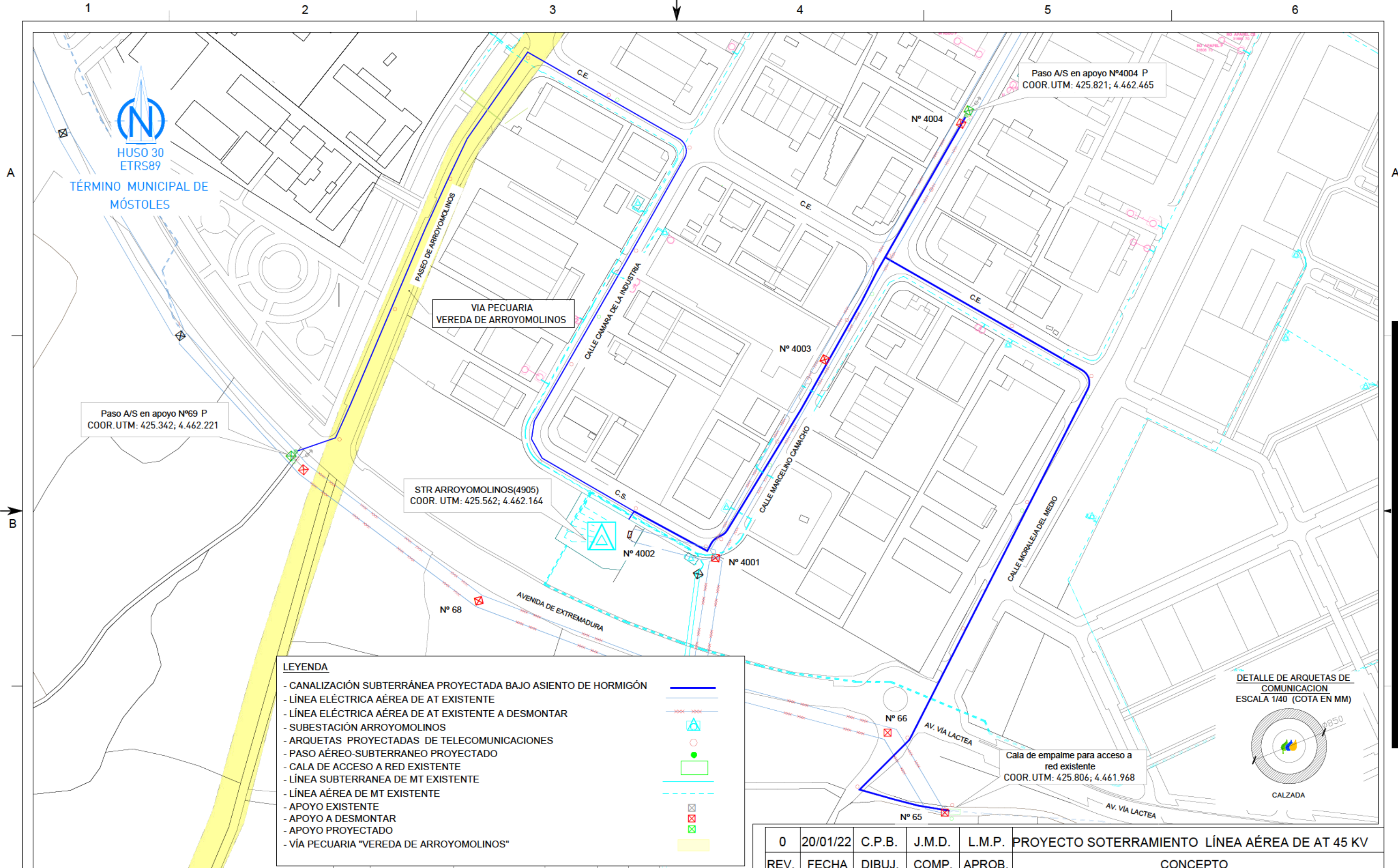


- LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE AT 45 kv EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE AT 45 kv A DESMONTAR
- LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE DE AT 45 kv EXISTENTE
- NUEVO EMPALME CON LÍNEA EXISTENTE
- PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO PROYECTADO
- CIRCUITO CABLE HEPRZ1 26/45 kv 3x(1x630) mm² AI (AT)
- CAJA DE DESCARGADORES
- ARQUETA PROYECTADA

0	20/01/22	C.P.B.	J.M.D.	L.M.P.	PROYECTO SOTERRAMIENTO LÍNEA AÉREA DE AT 45 KV
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	CONCEPTO

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAAT (LINEAS 3045-5 Y 3045-6) DE 45 KV Y DC ENTRE STR ARROYOMOLINOS (4905)-APOYO N°69-APOYO N° 4004 Y APOYO N° 65 (M.05652 Y M.05653) TÉRMINO MUNICIPAL DE MÓSTOLES. ESQUEMA UNIFILAR AT					PLANO NUMERO:	M21_138_LSAT-04
					ESCALA	1:25000
					ARCHIVO	M21_138_LSAT-04 .dwg
					HOJA	001
					SIGUE HOJA	---
					REV.	0





LEYENDA

- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA PROYECTADA BAJO ASIENTO DE HORMIGÓN
- LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE AT EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE AT EXISTENTE A DESMONTAR
- SUBESTACIÓN ARROYOMOLINOS
- ARQUETAS PROYECTADAS DE TELECOMUNICACIONES
- PASO AÉREO-SUBTERRANEO PROYECTADO
- CALA DE ACCESO A RED EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRANEA DE MT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA DE MT EXISTENTE
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A DESMONTAR
- APOYO PROYECTADO
- VÍA PECUARIA "VEREDA DE ARROYOMOLINOS"

- NOTA:**
- La longitud total del nuevo tendido de cable HEPRZ1 26/45 kV 3x630 mm² y HEPRZ1 (AS) 26/45 kV 3x630 mm², incluyendo los metros necesarios para realizar las conexiones a la red existente es de **4811,00 m.**
 - Se diseñará canalización realizada mediante excavación a cielo abierto, con secciones de zanja de 9 y 16 tubos de 200 mm de diámetro y multiducto en todo su recorrido. La longitud total de canalización será **1653,50 metros.**
 - Para optimizar la capacidad de transporte en régimen permanente se realizarán Puesta a Tierra mediante el conexionado de pantallas en Single Point y Doble Single Point.
 - Se instalarán Pasos Aéreos-Subterráneos en los nuevos apoyos N° 69P y N° 4004P.

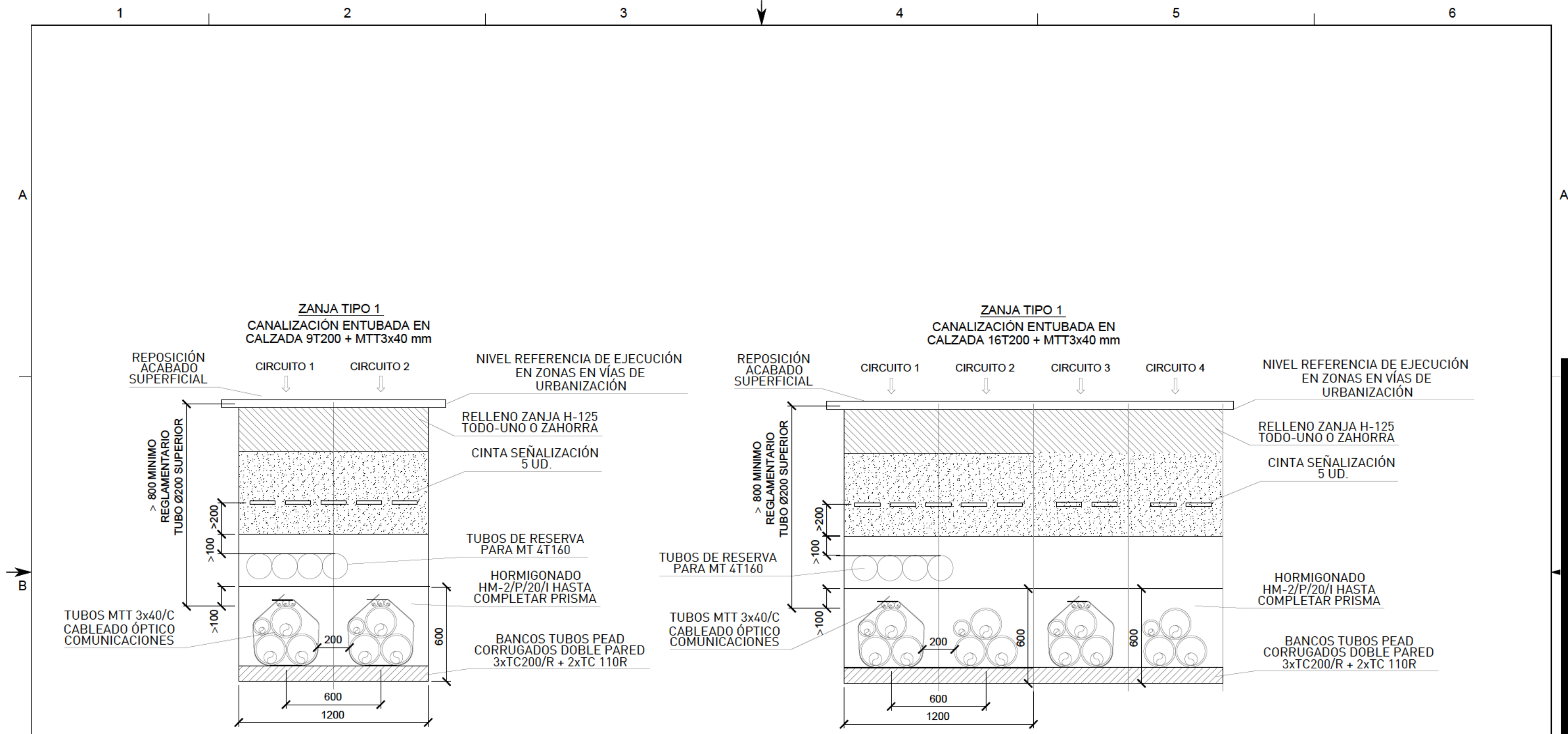
0	20/01/22	C.P.B.	J.M.D.	L.M.P.	PROYECTO SOTERRAMIENTO LÍNEA AÉREA DE AT 45 KV
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	CONCEPTO



PROYECTO DE DE SOTERRAMIENTO DE LAAT (LINEAS 3045-5 Y 3045-6) DE 45 KV Y DC ENTRE STR ARROYOMOLINOS (4905)-APOYO N°69-APOYO N° 4004 Y APOYO N° 65 (M.05652 Y M.05653) TÉRMINO MUNICIPAL DE MÓSTOLES. VIAS PECUARIAS



PLANO NUMERO:			
M21_008_LS-07			
ESCALA	1:2.500	DIN-A3	
ARCHIVO	M21_008_LS-07 .dwg		
HOJA	003	SIGUE HOJA	REV. 0



0	20/01/22	C.F.P.	C.P.B.	J.M.D.	PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAAT DE 45 KV
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	CONCEPTO

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAAT (LINEAS 3045-5 Y 3045-6) DE 45 KV Y DC ENTRE STR ARROYOMOLINOS (4905)-APOYO N°69-APOYO N° 4004 Y APOYO N° 68 (M.05652 Y M.05653) TÉRMINO MUNICIPAL DE MÓSTOLES.

PLANO DETALLE DE ZANJA

PLANO NUMERO:		
M21_138_LSAT-05		
ESCALAS	1/25	DIN-A3
ARCHIVO	M21_138_LSAT-05.DWG	
HOJA	SÍGUE HOJA	REV.
1	--	0

