

LCL: 6301340216

ADS: 82769153

ITER: 1939181

Nº Referencia: ANP230123

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE NUEVA LMT Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO
PREFABRICADO PARA SSAA DE
SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN
POL.118, PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM
DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

Cádiz, marzo de 2023

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DE TRABAJOS PROFESIONALES

Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se establece el modelo de declaración responsable del técnico competente autor de trabajos profesionales presentados en los procedimientos administrativos en materia de industria, energía y minas

1 IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL							
NOMBRE Y APELLIDOS:						NIF/NIE:	
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN:							
TIPO DE VÍA		NOMBRE DE LA VÍA					
KM EN LA VÍA	NÚMERO	ESCALERA	PLANTA	LETRA	BLOQUE	PORTAL	PUERTA
PAÍS		PROVINCIA		MUNICIPIO			C. POSTAL:
							□ □ □ □
TITULACIÓN:				ESPECIALIDAD			
UNIVERSIDAD:							
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE:						Nº DE COLEGIADO/A:	

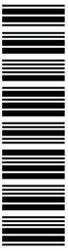
2 DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL:
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN:
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO:

3 DECLARACIÓN RESPONSABLE
<p>El/La abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado 1, DECLARA bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico cuyos datos se indican en el apartado 2.</p> <p>1.- Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1.</p> <p>2.- Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2.</p> <p>3.- Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado 1.</p> <p>4.- No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.</p> <p>5.- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2.</p> <p>6.- El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo.</p> <p style="text-align: center;">En a de de</p> <p style="text-align: center;">Fdo.: _____</p>

ILMO/A. SR/A. DELEGADO/A TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO EN

PROTECCIÓN DE DATOS

Los datos de carácter personal contenidos en este impreso podrán ser incluidos en un fichero para su tratamiento por este órgano administrativo como titular responsable del fichero, en el uso de las funciones propias que tiene atribuidas y en el ámbito de sus competencias. Asimismo, se le informa de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de carácter Personal (BOE nº 298, de 14/12/1999)



002050

Hoja resumen de proyecto

Título del proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118, PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)
Emplazamiento del Proyecto	POL. 118, PAR. 79 "QUINIENTA", EN EL T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)
Proyecto encargado por	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U CIF: B-82.846.817 Domicilio a efectos de notificaciones: Ronda de El Pelirón, nº 5, C.P.: 11405, Jerez de la Frontera (Cádiz).

Características de la instalación			
Línea de media tensión			
Clase de línea	Origen	Final	
Subterránea	TRAMO 1: Conductores a instalar en conversión a/s a instalar en el apoyo A143064 existente. TRAMO 2: Conductores a instalar en conversión a/s a instalar en el apoyo A143064 existente.	TRAMO 1: Conexión con la nueva celda de línea 27 del nuevo Centro de Transformación a instalar. TRAMO 2: Conexión con la nueva celda de línea 37 del nuevo Centro de Transformación a instalar.	
Tensión	Longitud (m)	Conductor	
		Material	Sección (mm ²)
15 kV (20 kV)	TRAMO 1: 350 metros TRAMO 2: 350 metros	Aluminio	240
Presupuesto Total	71.258,03 €		
Centro de Transformación "Nuevo_CT"			
400 kVA	Regulación de primario TR1	±2,5%	
Relación de Transformación TR1		15.000 / 400 V	
400 kVA	Regulación de primario TR2	±2,5%	
Relación de Transformación TR2		15.000 / 400 V	
Superficie prefabricado (ORMAZABAL PFU-5)			
Celdas de compañía distribuidora		2 celdas línea + 2 celda protección	

Descripción
<ul style="list-style-type: none">• Se realizará la ejecución de una nueva LMT y CT en interior de edificio prefabricado para los SSAA de la nueva subestación.• Se realizará la instalación de seccionadores SF6 en los apoyos A143063 y A143066.• Se realizará nueva canalización junto con arquetas del tipo A1 y A2 que discurrirá por terrizo.
Afecciones:
<ul style="list-style-type: none">• No existen organismos afectados en la ejecución de este proyecto.
Tiempo estimado de ejecución
<ul style="list-style-type: none">• Tres semanas para finalizar las obras objeto del presente proyecto y un periodo de dos meses en concepto de permisos y puesta en servicio.

Índice General

Memoria	5
Cálculos Justificativos.....	23
Pliego de Condiciones	47
Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	49
Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.....	63
Presupuesto.....	78
Planos	82

Memoria

1	Antecedentes y justificación del proyecto	7
2	Promotor	7
3	Emplazamiento y ubicación	7
4	Descripción del trazado de la línea, provincia y termino municipal	7
5	Reglamentación y normativa aplicable	8
5.1	Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento	10
6	Organismos afectados.....	17
7	Características de la línea subterránea	17
7.1	Conductor	17
7.2	Canalizaciones	17
7.3	Cruzamientos, proximidades y paralelismos.....	18
7.4	Elementos de maniobra	18
7.5	Conversión de línea aérea a subterránea	18
7.6	Electrodos de puesta a tierra	18
8	Características del centro de transformación.....	19
8.1	Características de la obra civil	19
8.2	Ventilación	19
8.3	Instalación eléctrica	19
8.3.1	Transformador	19
8.3.2	Celdas de MT.....	19
8.3.3	Cuadro BT	19
8.3.4	Interconexión BT.....	20
8.3.5	Interconexión MT	20
8.3.6	Sistemas de Telemando	20
8.3.7	Protecciones	20
8.3.8	Instalación de puesta a tierra	21
9	Criterios de planificación y ejecución del proyecto	21
9.1	Alcance temporal.....	21
9.2	Alcance personal	21

9.3	Plan de obra	21
10	Síntesis ambiental.....	22
11	Conclusión	22

1 Antecedentes y justificación del proyecto

Se realizará una modificación de la línea de media tensión denominada “ESTELLA” a 15 kV(20kV), con objeto de intercalar un nuevo centro de transformación para los SSAA de la nueva subestación “MIRABAL”, mejorando la calidad de suministro en la zona.

2 Promotor

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal (en adelante e-distribución) proyecta la reforma de la línea de media tensión denominada “ESTELLA” a 15 kV(20kV) para la incorporación de un nuevo centro de transformación para los SSAA de la subestación “MIRABAL”:

Tal y como se establece en el artículo 5 de la ITC-LAT 09 del Real Decreto 223/2008, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, este proyecto técnico administrativo complementa al documento **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión, DYZ10000 Proyecto Tipo Línea Subterránea Media Tensión y FYZ30000 Proyecto Tipo CT Interior Prefabricado de Superficie** en todos los aspectos particulares de la instalación a ejecutar, estableciendo las características a las que tendrá que ajustarse dicha instalación con el fin de obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción por parte del Servicio Provincial de Industria de **Cádiz**.

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-distribución** con C.I.F. **B-82846817** a efectos de notificaciones, en **Ronda de El Pelirón, nº 5, C.P.: 11405, Jerez de la Frontera (Cádiz)**.

3 Emplazamiento y ubicación

Coordenadas UTM29 – ETRS89	X	Y	Huso
Apoyo A143057	761699	4065634	29
Apoyo A143066	762078	4064986	29

4 Descripción del trazado de la línea, provincia y termino municipal

La nueva Línea se encuentra en el término municipal de Jerez de la Frontera en la provincia de Cádiz. La instalación proyectada consiste en:

L.A.M.T.

- Instalación en el apoyo existente A143064, de una doble conversión aéreo-subterránea y cable aislado para los puentes, junto con su antiescalo y sistema de puesta a tierra de apoyo frecuentado.
- Instalación en el apoyo existente A143063 y el nuevo apoyo A143066, de un juego de seccionadores SF6 con mando manual y cable aislado para los puentes, junto con su antiescalo y sistema de puesta a tierra de apoyo frecuentado.

L.S.M.T.

- Se realizará el tendido de nueva línea subterránea de media tensión S/C, con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la conversión aéreo-subterránea a instalar en el nuevo apoyo A143064 hasta la celda nº27 con una longitud aprox. de 350 m.
- Se realizará el tendido de nueva línea subterránea de media tensión S/C, con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la conversión aéreo-subterránea a instalar en el nuevo apoyo A143064 hasta la celda nº37 con una longitud aprox. de 350 m.
- Se realizará nueva canalización de 3 tubos de 200 mm de diámetro por terrizo, con una longitud aprox. de 280 m.
- Se instalarán tres arquetas tipo A2 y cuatro arquetas tipo A1.

C.T.

- Se realizará la instalación de un nuevo Centro de Transformación prefabricado de la marca ORMAZABAL (PFU-5).
- Se realizará la instalación de dos transformadores de 400 kVA.
- Se realizará la instalación de dos cuadros de BT de 8 salidas cada uno del tipo AS8 o similar.
- Se realizará la instalación de nuevas celdas de MT de aislamiento en SF6 modulares (2L+2P) motorizadas de la marca ORMAZABAL o similar.
- Se realizará la instalación de dos puentes de MT y 2 puentes de BT.
- Se realizará la instalación de toda la aparamenta necesaria para el telemando del CT.

5 Reglamentación y normativa aplicable

Con carácter general se tiene en cuenta la reglamentación indicada en los proyectos tipo DYZ10000 y FYZ30000.

Adicionalmente se considera la siguiente normativa autonómica y/o municipal.

- *Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.*
- *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.*
- *Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes.*
- *Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*
- *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 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*

- *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.*
- *Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA 87/1998, de 4 de agosto).*
- *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental CC.AA Andalucía BOJA 20-07-2007.*
- *Decreto-ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal.*
- *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.*
- *Real Decreto 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 178/2006, de 10/10/2006, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.*
- *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.*
- *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.*
- *Ley 37/2003, de 17/11/2003, del Ruido.*
- *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.*
- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.*

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- 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.

5.1 Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento

Generales:

UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60071-1:2006 UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Máquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparata y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

Aisladores y pasatapas:

UNE-EN 60168:1997	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
UNE-EN 60168/A1:1999	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE-EN 60168/A2:2001	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
UNE 21110-2 ERRATUM:1997	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
UNE-EN 60137:2011	Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

Aparamenta:

UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 60439-5:2007	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Requisitos particulares para los conjuntos de aparamenta para redes de distribución públicas. (Esta norma dejará de aplicarse el 3 de enero de 2016).
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

Seccionadores:

UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
-------------------------------	---

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

UNE-EN 60265-1:1999	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 60265-1 CORR:2005	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 21 de julio de 2014).
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
UNE-EN 60470:2001	Contactores de corriente alterna para alta tensión y arrancadores de motores con contactores. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de septiembre de 2014).
UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

UNE-EN 62271-200:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de noviembre de 2014).
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-203:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 13 de octubre de 2014).

UNE-EN 62271-203:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324 ERRATUM:2004	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

Transformadores de potencia:

UNE-EN 60076-1:1998	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1/A1:2001	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1/A12:2002	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. (Esta norma dejará de aplicarse el 25 de mayo de 2014).
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2002	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-5:2008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.

UNE-EN 50464-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE 21428-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21428-1-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
UNE 21428-1-2:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
UNE-EN 50464-2-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.
UNE-EN 50464-2-2:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-2-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.

UNE-EN 50541-1:2012	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 21538-1:2013	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21538-3:1997	Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

Centros de transformación prefabricados:

UNE-EN 62271-202:2007	Aparata de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
UNE EN 50532:2011	Conjuntos compactos de aparata para centros de transformación (CEADS).

Transformadores de medida y protección:

UNE-EN 50482:2009	Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
UNE-EN 60044-1:2000	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-1/A1:2001	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-1/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. (Esta norma dejará de aplicarse el 23 de octubre de 2015).
UNE-EN 61869-1:2010	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61869-2:2013	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-5:2005	Transformadores de medida. Parte 5: Transformadores de tensión capacitivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014).
UNE-EN 61869-5:2012	Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
UNE-EN 60044-2:1999	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-2/A1:2001	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.

UNE-EN 60044-2/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014).
UNE-EN 61869-3:2012	Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-3:2004	Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.

Pararrayos:

UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

Fusibles de alta tensión:

UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

Cables y accesorios de conexión de cables:

UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.

UNE 21027-9:2007/1C:2009	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

6 Organismos afectados

Por el presente proyecto **NO** se afectan bienes o servicios que dependen de los Organismos, Corporaciones Oficiales y/o Empresas de Servicio Público.

7 Características de la línea subterránea

7.1 Conductor

Conductor tipo RH5Z1 de sección **240** y tensión **18/30 kV**.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT 06 y se tomará como referencia la norma **GSC001 Technical specification of medium voltage cables with rated voltage U_o/U_c (Um) 8,7/15(17,5) kV, 12/20(24) kV, 15/25(31) kV, 18/30(36) kV and 20/34,5(37,95) kV**.

7.2 Canalizaciones

El cable se dispondrá bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro, tomando como referencia la norma **CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas** y la canalización seguirá las indicaciones de los croquis adjuntos en los planos y las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma **NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas**. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento **NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas**.

La canalización a emplear será en terrizo, desde nueva conversión a/s en apoyo existente A143064 hasta el nuevo Centro de Transformación. En todo éste recorrido en tierra, se utilizará el método de

señalización de cable subterráneo con hitos de señalización normalizados. Se tendrá al menos 1 tubo libre en todo el recorrido y se instalarán tres arquetas tipo A2 y cuatro arquetas tipo A1. La profundidad de la canalización será de 1,12 m.

7.3 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las **Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV NRZ001** y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

7.4 Elementos de maniobra

Con objeto de facilitar la maniobrabilidad y mejorar la calidad de servicio de la red de media tensión se instalan los siguientes elementos de maniobra.

Interruptor seccionador SF6: Los interruptores seccionadores unipolares de intemperie cumplirán la norma informativa **AND013 Interruptor-secc. trifásico de operación manual y corte y aislamiento en SF6 para línea aérea MT.**

El valor eficaz de la corriente que deberá de soportar indefinidamente los seccionadores en las condiciones de servicio, será de 400 o 630 A, y deberán poder soportar una intensidad de 16 kA, de valor eficaz, durante 1 segundo (en casos excepcionales, cuando las condiciones de la red lo exijan, podrá establecerse en 20 kA).

7.5 Conversión de línea aérea a subterránea

En el apoyo existente A143064, las líneas aéreas realizan una transición a líneas subterráneas, colocándose en los apoyos anteriores, apoyo existente A143063 y nuevo apoyo A143065, los correspondientes dispositivos de seccionamiento.

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos.

7.6 Electrodo de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra serán acordes a lo indicado en el proyecto tipo AYZ10000 en función de la clasificación del apoyo como frecuentado o no frecuentado y tal y como se indica en los planos de detalle.

En los apoyos frecuentados, con objeto de asegurar el cumplimiento de las tensiones de contacto se colocará un dispositivo antiescalamiento de 2.5 metros de alto, en ladrillo de fábrica enfoscado con mortero y pintado con pintura blanca antihumedad.

8 Características del centro de transformación

8.1 Características de la obra civil

Se prevé instalar un edificio prefabricado monobloque, previsto para albergar apartamento con tensión de aislamiento **24 kV**, con configuración **2L+2P** y espacio suficiente para una tercera celda de línea, cuadro de baja tensión con **8 salidas** y todos los elementos auxiliares necesarios para un eventual telemando de la instalación.

Se tomarán como referencia las especificaciones recogidas en la norma **FNH001 CC.TT prefabricados hormigón tipo superficie**.

8.2 Ventilación

La evacuación del calor generado en el interior del CT se efectuará utilizando un sistema de ventilación natural.

8.3 Instalación eléctrica

8.3.1 Transformador

Se instalarán dos transformadores trifásicos con refrigeración natural del aceite mineral de **400 kVA** y tensiones **15.000/400 kV** según norma **GST001 MV/LV Transformers**.

8.3.2 Celdas de MT

Se tomarán como referencia las especificaciones recogidas en la norma **GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter**.

Los dispositivos de seccionamiento serán celda de distribución secundaria bajo envolvente metálica con corte y aislamiento en SF₆, corriente nominal de **630 A**, corriente de cortocircuito **16 kA** y tensión de aislamiento **24 kV**. Las celdas de línea serán motorizadas.

Se tomarán como referencia las especificaciones recogidas en la norma **GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter**.

8.3.3 Cuadro BT

El CT tendrá **dos** cuadros de BT de **8 salidas** de 1600 A con conexión para grupo electrógeno y tomará como referencia la norma **FNL002 Cuadro BT para CT 4/8 salidas CBTG con alimentación de grupo**.

8.3.4 Interconexión BT

Los conductores de la interconexión entre el Transformador y el Cuadro de Baja Tensión estarán formados por conductores de aluminio con sección 240 mm² y aislamiento XLPE según norma **GSC002 Low voltage underground cables with rated voltage U₀/U(U_m) 0,6/1,0 (1,2) kV.**

La composición de los conductores de interconexión será 3x2x240+1x240 mm².

8.3.5 Interconexión MT

Estará compuesta por cable unipolar de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio, de sección **95 mm²** y tensión de aislamiento **12/20 kV**, tomando como referencia la norma **GSCC001 Underground médium voltage cables.**

8.3.6 Sistemas de Telemando

Se instalará un sistema de telemando que consta de los siguientes elementos:

- La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada “Unidad Periférica” (UP), que está compuesta de:
 - o Armario de Control, o Remota, tomando como referencia la norma informativa **GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations.**
 - o Cuadro para transformador de aislamiento 10 kV: tomando como referencia la norma informativa **GSCL001 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations.**
 - o Detectores de paso de falta direccionales que toman como referencia la norma **GSPT001 Detector de Paso de Falta Direccional.**
 - o Sistema de comunicaciones. Se instalará, en función de la ubicación del CT y del correspondiente estudio de cobertura, el sistema de comunicación más adecuado, de entre los siguientes:
 - TETRA: Radio Digital.
 - DMR: Radio Digital.
 - GPRS o VSAT.

8.3.7 Protecciones

Para una adecuada protección del transformador se instalarán:

- Protección frente a cortocircuitos mediante fusibles tipo APR instalados en la celda de ruptofusible. El calibre de dichos fusibles será de 50 A.
- Protección frente a sobrecargas mediante una sonda de temperatura que mide la temperatura del aceite en la parte superior del transformador, ajustada a 105°C, que provoque el disparo de la celda de interruptor-seccionador del transformador en caso de superarse dicha temperatura.

8.3.8 Instalación de puesta a tierra

En el caso que sea necesario realizar actuaciones en la puesta a tierra del centro de transformación, debido a que ésta no se adecue a la normativa vigente (no cumpliendo con los valores reglamentarios) o se detecten defectos en la instalación, se tomarán las indicaciones descritas en el presente proyecto para la reforma de la misma.

De acuerdo a la justificación realizada en el capítulo *Cálculos* del presente proyecto, la instalación de la puesta a tierra general se realizará mediante un electrodo con picas en anillo.

La puesta a tierra de neutro se realizará mediante un electrodo con picas alineadas.

Los electrodos se compondrán de picas de acero recubierto de cobre y cable de cobre desnudo de 50 mm². La línea de puesta a tierra será cobre desnudo y/o aislado de una sección de 50 mm² o con conductores de aluminio aislado de 95 mm².

9 Criterios de planificación y ejecución del proyecto

El alcance del proyecto en estudio es el siguiente.

9.1 Alcance temporal

Según todo lo expuesto, se consideran necesarias 3 semanas para finalizar las obras objeto del presente proyecto y unos dos meses más en concepto de permisos y puesta en servicio.

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

9.2 Alcance personal

Para acometer la obra en el plazo indicado el contratista pondrá los medios materiales y personales necesarios para cumplir con los plazos establecidos.

9.3 Plan de obra

A continuación, se presenta el Plan de Obra considerado.

PROGRAMACIÓN DE OBRA

	Mes 1				Mes 2				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
Línea Aérea de Media Tensión									
Instalación de seccionadores SF6	█								
Instalación de conversiones A/S	█								
Instalación de antiescalos	█								
Instalación de P.A.T. de apoyos	█								
Obra Civil									
Ejecución de arquetas		█							
Ejecución de canalizaciones		█	█						
Reposición del terreno			█						
Centro de Transformación									
Obra civil			█						
Red de tierras			█						
Instalación de Edificio Prefabricado			█						
Aparellaje MT y Cabinas			█	█					
Conexión de Aparatación			█						
Línea Subterránea de Media Tensión									
Tendido de la LSMT				█					
Conexión de la LSMT				█					
Pruebas									
Pruebas y ensayos				█	█				
Seguridad y salud	█	█	█	█					

10 Síntesis ambiental

Este análisis ambiental tiene como fin valorar el medio en el que se pretende la ejecución de las instalaciones que se describen en este proyecto.

En base al epígrafe 2.17 del Decreto-Ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía, por el que se modifica la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía, el presente documento no estaría sometido a instrumento de prevención y control ambiental.

11 Conclusión

La presente memoria y los documentos, que se acompañan, creemos, serán elementos suficientes para poder formar juicio exacto de la instalación proyectada, y pueda servir de base para la tramitación del expediente de autorización, que esta Compañía desea obtener.

La ingeniera Industrial

Noelia Martí Tizón
 Número de Colegiado 17.910
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña (COEIC)
Cádiz, marzo de 2023

Cálculos Justificativos

1	Cálculos eléctricos línea subterránea	24
1.1	Características eléctricas del conductor	24
1.2	Intensidades máximas admisibles para el cable	24
1.3	Pérdidas de potencia.....	26
1.4	Caída de tensión	27
1.5	Potencia a transportar	27
2	Cálculo de instalación de puesta a tierra del CT	29
3	Estudio campos electromagnéticos	34
3.1	Objeto	34
3.2	Características de la instalación y datos de cálculo.....	34
3.3	Resultados.....	37
3.4	Conclusiones	41
4	Estudio Nivel de Inmisión Sonora	42
4.1	Descripción de la actividad.....	42
4.2	Descripción del local	42
4.3	Caracterización del entorno	42
4.4	Niveles máximos permitidos de inmisiones	42
4.5	Niveles mínimos de aislamiento acústico de los cierres	42
4.6	Índice sonoro	42

1 Cálculos eléctricos línea subterránea

Se trata de justificar que la elección del conductor de media tensión supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a intensidad máxima admisible, caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de transporte.

Datos de la instalación:

Tensión nominal en 15 kV
 Circuitos 2
 Cable subterráneo RH5Z1 1x240 mm²
 Aislamiento 18/30 kV
 Conductores por fase 3
 Frecuencia 50 Hz
 Factor de potencia (desfavorable) 0,8
 Longitud: 350 m

1.1 Características eléctricas del conductor

A continuación, se detallan las características eléctricas del cable a emplear en la LSMT objeto del presente proyecto.

Cable	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a 20 °C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90 °C (Ω/km)	Reactancia cable 18/30 kV (Ω/km)
RH5Z1	240	0,125	0,160	0,114

1.2 Intensidades máximas admisibles para el cable

1.2.1 Intensidad máxima admisible para el cable en servicio permanente

Los conductores de XLPE de aluminio directamente enterrados y los entubados admiten una intensidad permanente según ICT-LAT 06:

Sección nominal de los conductores mm ²	Intensidad máxima admisible, I, en A (Cables unipolares en triángulo en contacto)
240	320

* Un único circuito enterrado a 1 metro de profundidad, temperatura del terreno de 25°C y resistividad del terreno de 1.5 ·m/W.

Aplicando los siguientes coeficientes de corrección.

- Temperatura del terreno (Fct): 1
- Resistividad térmica del terreno (Fcrt): 1,1
- Agrupación de circuitos (Fca): 0,83
- Profundidades de instalación (Fcp): 0,98

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

$$I_{adm} = I \cdot Fct \cdot Fcrt \cdot Fca \cdot Fcp$$

$$I_{adm} = 320 \times 1 \times 1,1 \times 0,83 \times 0,98 = 286,32 \text{ A}$$

Donde:

I_{adm}	Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
I	Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.
Fct	Factor de corrección debido a la temperatura del terreno.
Fcrt	Factor de corrección debido a la resistividad del terreno.
Fca	Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos.
Fcp	Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento.

1.2.2 Intensidad máxima admisible para el cable en cortocircuito

Partiendo de la potencia máxima de cortocircuito de la red, la corriente de cortocircuito se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$I_{cc3} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Dónde:

I_{cc3}	=	Intensidad de cortocircuito trifásica, en kA.
S_{cc}	=	Potencia de cortocircuito de la red, en MVA.
U	=	Tensión de línea, en kV,

A continuación, se indica la intensidad de cortocircuito para la red en estudio:

U (kV)	S _{cc} (MVA)	I _{cc3} (kA)
15	500	19,245

Para tiempos de cortocircuito cortos la intensidad máxima admisible por un conductor vendrá dada por la fórmula del calentamiento adiabático:

$$I_{cc \text{ Adm.}} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Dónde:

I_{cc Adm.} = Intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática, A,

S = Sección del conductor, en mm²,

K = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento. Representa la densidad de corriente admisible para un cortocircuito de 1 segundo y para el caso del conductor de Al con aislamiento XLPE. K=94 A/mm² suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.

t_{cc} = Duración del cortocircuito, en segundos.

A continuación, se indica el valor de cortocircuito máximo admisible del conductor especificado en el presente proyecto:

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito (s)
	1,0
240	22,6

El tiempo máximo de duración del cortocircuito previsto es de 1 segundo.

La intensidad máxima de cortocircuito de la red I_{cc3} (kA) será inferior a la calculada I_{cc Adm} (kA).

$$I_{cc3} \text{ (kA)} = 19,245 \text{ kA} < I_{cc \text{ Adm}} \text{ (kA)} = 22,6 \text{ kA.}$$

1.3 Pérdidas de potencia

Se analizarán las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea calculadas de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{90} \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

ΔP Perdidas de potencia por efecto Joule

R_{70}	Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km .
L	Longitud de la línea, en km.
I	Intensidad de la línea, en amperios.

Para la LSMT objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{90} \cdot L \cdot I^2 = 3 \cdot 0,161 \cdot 0,35 \cdot 286,32^2 = 13.858,57 \text{ W}$$

1.4 Caída de tensión

La caída de tensión en el punto final (L) del tramo proyectado se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absoluto}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Donde:

ΔU	Caída de tensión, en V.
P	Potencia a transportar, en kW.
L	Longitud de la línea, en km.
U	Tensión nominal de la línea, en kV.
R_{90}	Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km .
X	Reactancia de la línea, en Ω/km .
ϕ	Angulo de desfase, en radianes.

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = \frac{5951,05 \cdot 0,35}{15} \cdot (0,161 + 0,114 \cdot \tan 31,79) = 32,17 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = \frac{5951,05 \cdot 0,35}{10 \cdot 15^2} \cdot (0,161 + 0,114 \cdot \tan 31,79) = 0,2194 \%$$

1.5 Potencia a transportar

La potencia máxima a transportar vendrá determinada por la siguiente expresión:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\text{máx}} \cdot \cos \varphi_{\text{med}}$$

Siendo:

$P_{\text{máx}}$	Potencia máxima a transportar, en kW.
U	Tensión nominal de la línea, en kV.

$I_{m\acute{a}x}$ Intensidad máxima admisible del conductor, en A.

$\cos\varphi_{med}$ Factor de potencia medio de las cargas receptoras.

La potencia máxima a transportar por la LSMT proyectada será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 286,32 \cdot 0,8 = 5.951,05 \text{ kW}$$

2 Cálculo de instalación de puesta a tierra del CT

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra y de las tensiones de paso y contacto se empleará el procedimiento del “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría”, editado por UNESA y sancionado por la práctica.

Datos iniciales

TIPO DE PUESTA A TIERRA		<i>Tierras Separadas</i>	
PARÁMETROS		VALORES	
Tensión de Servicio		$U_s = kV$	15
Resistencia puesta a tierra del neutro para U_s		$R_n = \Omega$	0,00
Reactancia puesta a tierra del neutro para U_s		$X_n = \Omega$	20,00
Nivel de aislamiento BT		$V_{bt} = kV$	10
Desconexión inicial			
	Constantes del relé	K'	24,00
		N'	2,00
	Intensidad arranque	$I'_a = A$	60
Reconexión a menos de 0,5 segundos		Si/No	NO
	Constantes del relé	K'	24,00
		N'	2,00
	Intensidad arranque	$I'_a = A$	60
Medidas del CT			
	Ancho	$a = m$	2,38
	Fondo	$b = m$	6,08
Resistividad del terreno natural		$\rho = \Omega \times m$	197
Resistividad superficial interior CT		$\rho^* = \Omega \times m$	3000
Grueso de la capa superficial interior CT		$h'_s = m$	0,70
Resistividad de la capa superficial del terreno exterior CT		$\rho'^* = \Omega \times m$	3000
Grueso de la capa superficial exterior CT		$h'_s = m$	0,20
¿Se prevé la presencia de personas descalzas alrededor del centro?		Si/No	NO
Resistencia adicional del calzado		$R_{a1} = \Omega$	2000

Valores máximos calculados

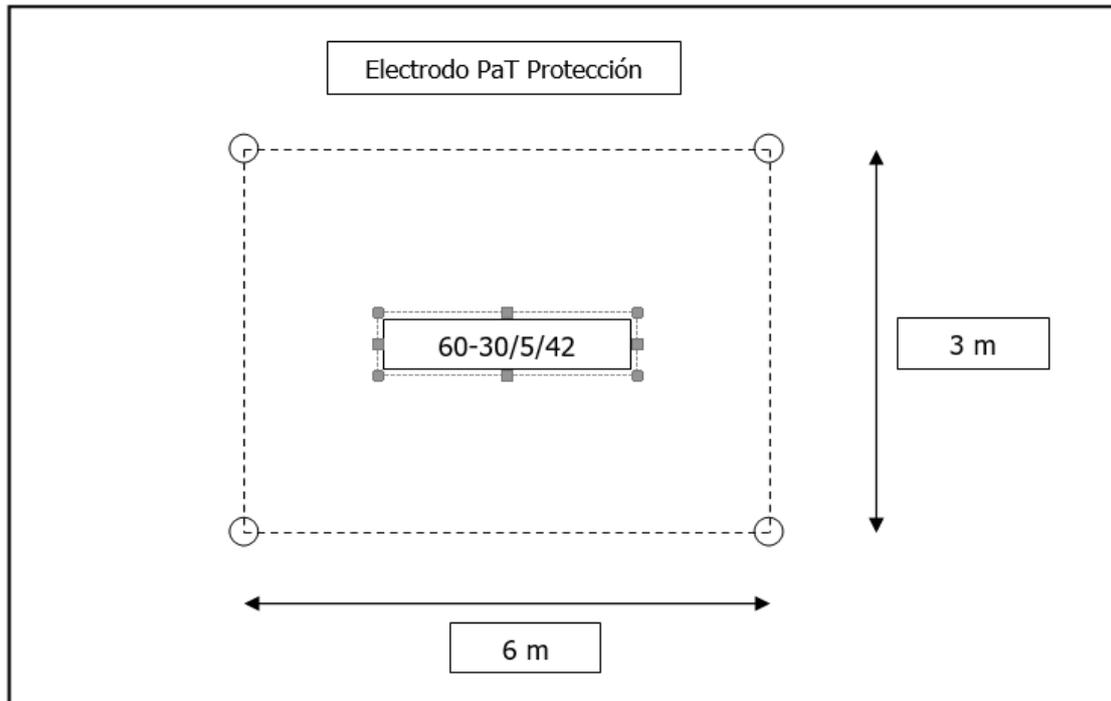
PARÁMETROS	VALORES	
Tensión	$U = kV$	15
Intensidad máxima de defecto	$I_{dm\grave{a}x} = A$	433
Resistencia de puesta a tierra de protección máxima	$R_{tm\grave{a}x} = \Omega$	142,945
Intensidad de defecto para $R_{tm\grave{a}x}$	$I_{dm\grave{a}x} = A$	60
Resistencia de puesta a tierra de servicio máxima	$R_{nm\grave{a}x} = \Omega$	37,00
Tensión de contacto aplicada máxima	$U_{ca} = V$	235,99
Tensión de paso aplicada máxima	$U_{pa} = V$	2360

Duración del fallo/falta

PARÁMETROS	VALORES	
Desconexión inicial		
	Relé a tiempo independiente	$t'_{r1} = \text{seg.}$ 0,000
	Relé a tiempo dependiente	$t'_{r2} = \text{seg}$ 0,827
Reconexión a menos de 0,5 segundos	Si/No	NO
	Relé a tiempo independiente	$t'_{r2} = \text{seg.}$ 0
	Relé a tiempo dependiente	$t'_{r3} = \text{seg}$ 0,000
Duración total de la falta	$t = \text{seg}$	0,827

Elección del electrodo de la PaT de protección

PARÁMETROS	VALORES	
Valor máximo del parámetro K_r	$K_r =$	0,7256
Electrodo elegido (UNESA)	CODIGO	60-30/5/42
	$K_r =$	0,0870
	$K_p =$	0,0193
	$K_c =$	0,0423
Resistencia de puesta a tierra	$R_t = \Omega$	17,14
Intensidad de defecto	$I_d = A$	328,80



Estará constituido por 4 picas formando un rectángulo de 6 x 3 metros, unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección situadas en el interior del Centro de Transformación. Las picas serán de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud. Se clavarán a 0,5 m de profundidad y la separación entre picas será la dada por la configuración.

Hay que decir que se podrán utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r , K_p i K_c de la nueva configuración escogida sean iguales o inferiores a los indicados en la tabla anterior.

Verificación valores calculados cumplen las condiciones exigidas

Tensiones de paso y contacto interiores

Concepto	Valor calculado		Condición	Valor admisible	
	Para:	U Servicio		Para:	U Servicio
* Tensión de contacto (int.)	$U'_c = V$	0	\leq	$U_c = V$	1464,10
* Tensión de paso (int.)	$U'_p = V$	0	\leq	$U_p = V$	51484,25

(*) En la tierra del CT, y a 0,10 m de profundidad máxima, se instalará un enrejado de acero formado por redondo de 3 mm de diámetro como mínimo, con los nudos electrosoldados, formando una malla de dimensiones no superiores a 0,30 x 0,30 m, este enrejado se conectará a la tierra de protección formando una superficie equipotencial.

Tensiones de paso y contacto y exteriores

Concepto	Valor calculado		Condición	Valor admisible	
	Para:	U Servicio		Para:	U Servicio
* Tensión de contacto (ext.)	$U'_c = V$	2739,92	\leq	$U_c = V$	3310,32
Tensión de paso en acceso	$U'_{p(acc)} = V$	2739,92	\leq	$U_{p(acc)} = V$	48723,87
Tensión de paso (ext.)	$U'_p = V$	1250,13	\leq	$U_p = V$	45963,49

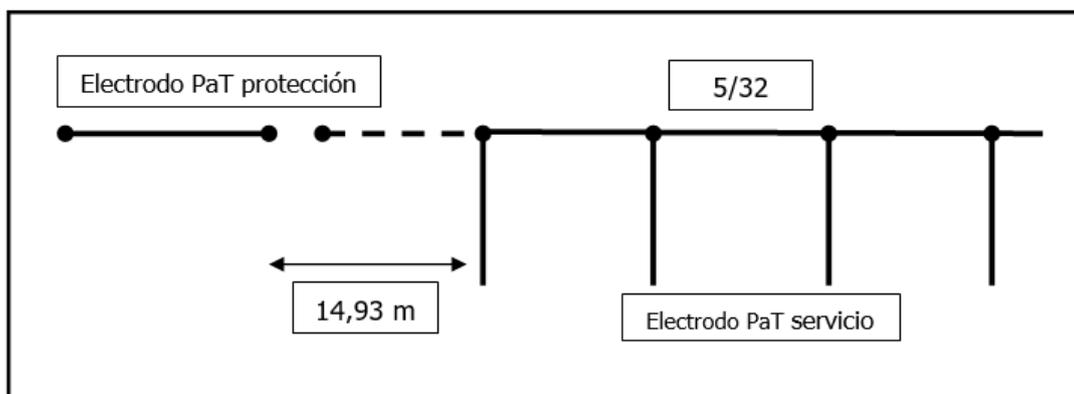
(*) Las puertas y rejas metálicas con masas conductoras que se puedan tocar desde fuera del CT no tendrán contacto eléctrico con las masas conductoras que sean susceptibles a quedar sometidas en tensión, debido a defectos o averías.

Tensión e intensidad de defecto

Concepto	Valor calculado		Condición	Valor admisible	
	Para:	U Servei		Para:	U Servicio
Tensión de defecto	$U_d = V$	5635,29	\leq	$V_{bt} = V$	10000
Intensidad de defecto	$I_d = A$	328,80	$>$	$I_a = A$	60

Elección del electrodo de la PAT de servicios y separación entre sistemas de PaT

PARÁMETROS	VALORES		
Valor máximo del parámetro K_r	$K_r =$	0,1878	
Electrodo elegido	CODI	5/32	
	$K_r =$	0,1350	
Resistencia de puesta a tierra	$R_n = \Omega$	26,60	(Se cumple que: $R_n \leq 37\Omega$)
Separación entre sistemas de puesta a tierra	$D = m$	14,93	



Estará constituido por 3 picas en fila unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección situadas de forma paralela al acceso al Centro de Transformación. Las picas serán de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud. Se clavarán a 0,5 m de profundidad y la separación entre picas será de 3 m. Con esta configuración la longitud de conductor desde la primera pica hasta la última será de 6 m., dimensión mínima que deberá estar disponible en el terreno.

Hay que decir que se podrán utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r i K_p de la nueva configuración escogida sean iguales o inferiores a los indicados en la tabla anterior.

3 Estudio campos electromagnéticos

3.1 Objeto

El objeto de este estudio es estimar las emisiones de campo magnético en el exterior del centro de transformación objeto del presente proyecto con el propósito de comprobar el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente.

El CT está constituido por celdas blindadas de simple barra en MT, dos transformadores de potencia de 400 kVA cada uno, siendo el nivel de tensión de 15 kV para MT y de 0,4 kV para BT.

El estudio comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que por razón del funcionamiento del centro de transformación pueden alcanzarse en su entorno, y su evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente.

3.2 Características de la instalación y datos de cálculo

El centro de transformación calculado consta de 2 niveles de tensión, 15, 0,4 kV, y una unidad de transformación de 400 kVA.

Nivel de 15 kV.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| • Tipo: | Blindado, aislado en SF6 |
| • Topología: | Simple barra |
| • Posiciones de línea: | 2 |
| • Posiciones de transformador: | 2 |
| • Posiciones de barras: | - |

Nivel de 0.4 kV.

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| • Tipo: | Interior |
| • Topología: | Simple barra. |
| • Posiciones de línea: | 16 |
| • Posiciones de transformador: | 2 |
| • Posiciones de barras: | - |

Superficie: 14,47 m²

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limiten las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos las medidas que Edistribución ha considerado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el Real Decreto:

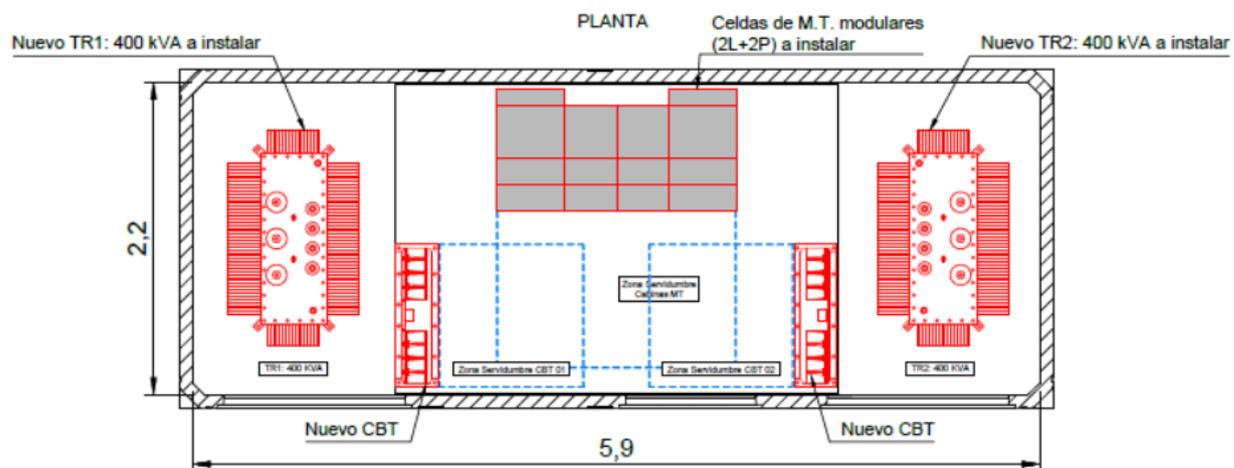
1. Las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre de la instalación permiten reducir los niveles de exposición al público en general fruto de la disminución del campo magnético con la distancia.
2. Las posiciones del nivel de tensión 15 kV se ubican en el interior de un edificio, en celdas blindadas, cuya carcasa disminuye en el campo magnético en el exterior.
3. Los conductores de ambos niveles de tensión están constituidos en su totalidad por cables aislados secos con pantalla metálica exterior. Esto permite reducir el campo magnético exterior tanto por la propia pantalla como por el tendido de los cables en forma de tresbolillo.

Datos iniciales:

Potencia Trafo (kVA)	TR1: 400 kVA
	TR2: 400 kVA
Núm. cables puente BT	TR1: 3x2 + 1x1
	TR2: 3x2 + 1x1
U primaria (kV)	15
U secundaria (kV)	0,400
I primaria (A)	TR1: 15,4 A
	TR2: 15,4 A
I secundaria x circuito (A)	TR1: 578A
	TR2: 578A
Grupo conexión	TR1: Dyn 11
	TR2: Dyn 11
Desfase primario/secundario	330
I MT entrada (A)	315
I MT salida (A)	284,2

Geometría de la sección A-A' de estudio:

MEDIDAS SECCIÓN CT (m)					
Ancho paredes	0,30	Coordenadas esquinas			
Ancho techo	0,30	A	B	C	D
Anchura (X)	6,08	0	6,08	6,08	0
Altura (Y)	3,05	0	0	3,045	3,045



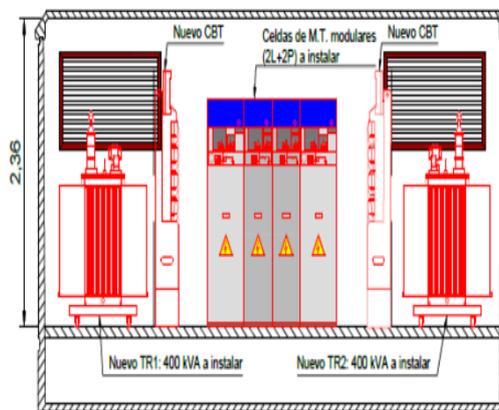
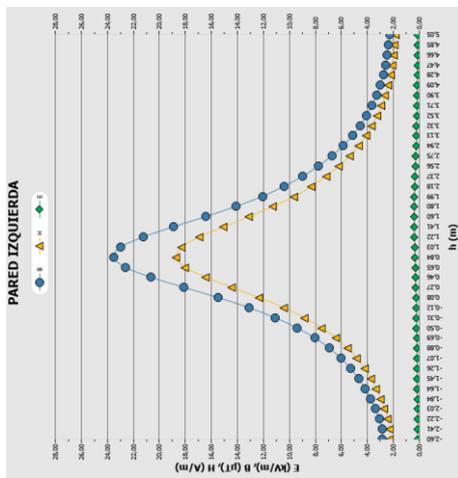
3.3 Resultados

La simulación del campo magnético ha sido realizada con el estado de carga indicado anteriormente, estado de carga máximo realizable. Por tanto, los valores de campo magnético calculados y representados serán superiores a los que se producirán durante el funcionamiento habitual del centro de transformación.

Se ha obtenido el campo magnético en el conjunto de la instalación, a 1 metro de altura del suelo. Los resultados obtenidos se representan tanto en el límite exterior del centro de transformación (requerimiento reglamentario) como en el interior del mismo.

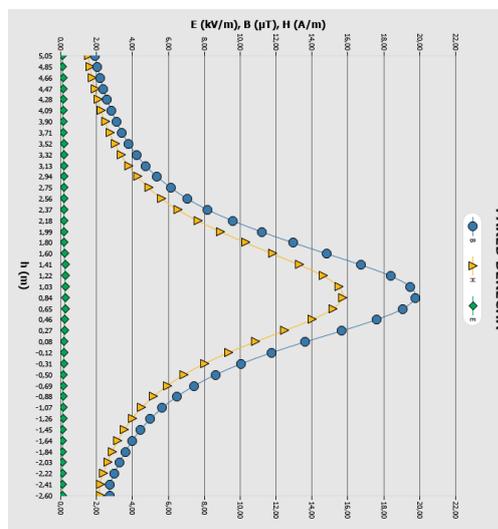
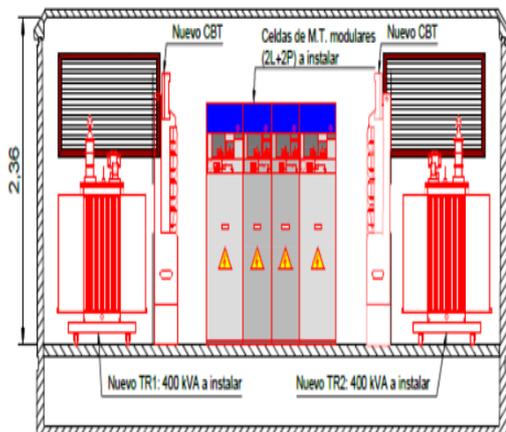
Se han presentado los resultados del campo magnético en el exterior de la pared del centro de transformación, a una distancia de **0,2 m** del mismo.

Pared izquierda



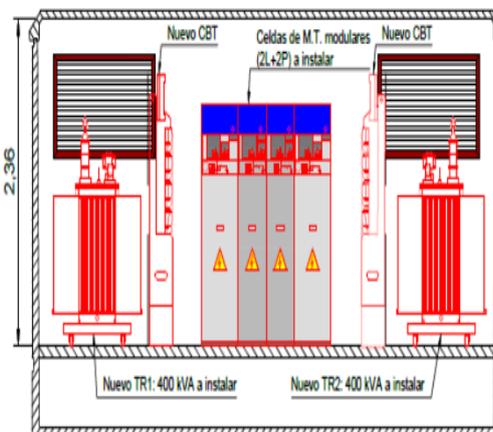
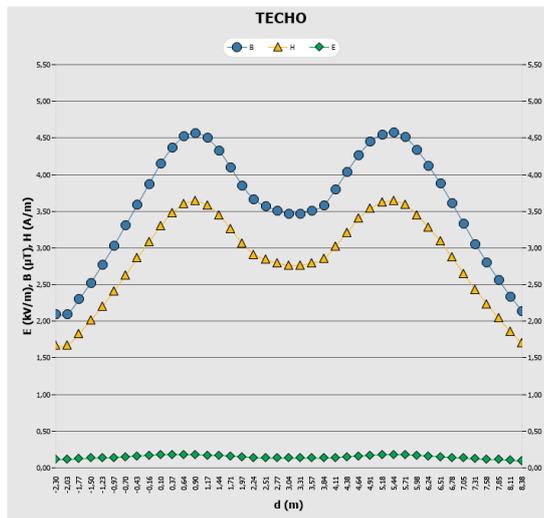
Valores RMS máximos		
B	23,51	µT
H	18,71	A/m
E	0,38	kV/m

Pared derecha



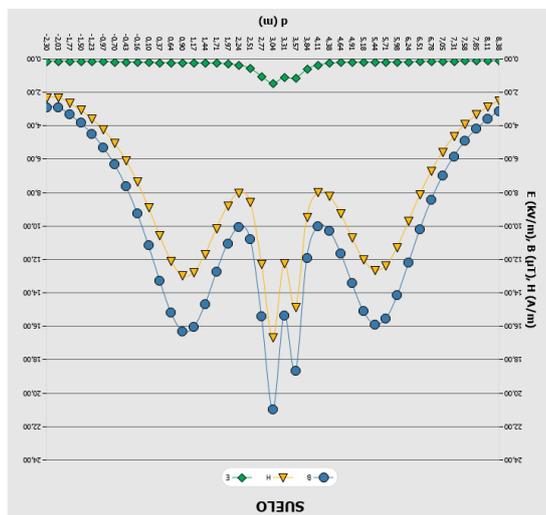
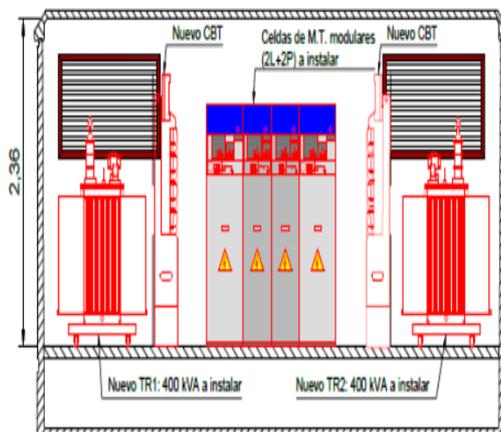
Valores RMS máximos		
B	19,74	μT
H	15,71	A/m
E	0,24	kV/m

Techo



Valores RMS máximos		
B	4,58	μT
H	3,64	A/m
E	0,18	kV/m

Suelo



Valores RMS máximos		
B	20,95	μT
H	16,67	A/m
E	1,45	kV/m

En ningún caso se superan los niveles máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001 para la frecuencia de 50 Hz.

3.4 Conclusiones

Como conclusión de la simulación y cálculo realizado del campo magnético generado debido a la actividad del centro de transformación tipo en edificio con fachada estrecha, propiedad de e-distribución, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, (hipótesis de carga máxima realizable), se obtiene que los valores de radiación emitidos están por debajo de los valores límite recomendados, esto es, 100 μ T para el campo magnético a la frecuencia de la red, 50Hz.

4 Estudio Nivel de Inmisión Sonora

4.1 Descripción de la actividad

La actividad desarrollada es la de centro de transformación MT/BT, sin presencia de personal – solo de forma ocasional – y con funcionamiento las 24 horas del día y 365 días al año.

4.2 Descripción del local

El Centro de Transformación es de tipo obra civil en interior local edificio planta calle.

Es de planta poligonal de dimensiones libres interiores de 6,08 m de largo y 2,38 m de ancho, y una altura libre vista de 3,045 m.

Todos los cierres son de hormigón armado vibrado de 30 cm de ancho con un acabado de pintura acrílica rugosa.

4.3 Caracterización del entorno

En cuanto al entorno exterior, el local está situado en el Pol.118, PAR.79 “QUINIENTA”, EN EL T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ).

4.4 Niveles máximos permitidos de inmisiones

Los niveles máximos de inmisiones sonoras al exterior serán los indicados en la Tabla VII del Decreto 6/2012 y en la tabla B1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007.

Los niveles máximos de inmisiones sonoras en los locales colindantes serán los indicados en la Tabla VI del Decreto 6/2012 y en la tabla B2 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007.

Los niveles máximos de inmisiones por vibraciones en el interior de los edificios serán los indicados en la Tabla V del Decreto 6/2012 y en la tabla C del Anexo III del Real Decreto 1367/2007.

4.5 Niveles mínimos de aislamiento acústico de los cierres

No le es de aplicación el DB-HR y por lo tanto no se consideran exigencias de aislamiento acústico a sonido aéreo, DnT, A, de los elementos constructivos del Centro de Transformación.

4.6 Índice sonoro

La principal fuente de ruido y vibraciones del centro de transformación es el transformador. Los niveles de presión sonora máximos que se pueden dar son los indicados en el punto 5 del ITC-RAT 07, y que figuran en la siguiente tabla:

Potencia del transformador (kVA)	Nivel de presión sonora L_{pA} (dbA) dB. $U_m \leq 24$ kV	Nivel de presión sonora L_{pA} (dbA) dB. $U_m = 36$ kV
50	42	50
100	44	54
160	47	57
250	50	60
400	53	63
630	55	65
1000	58	67

El ruido producido por el transformador tiene componentes tonales emergentes y componentes de baja frecuencia.

El índice de ruido $L_{Keg,T}$, es el nivel de presión acústica continua equivalente ponderada A, ($L_{Aeg,T}$), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y por componentes impulsivos, según la expresión siguiente:

$$L_{Keg,T} = L_{Aeg,T} + K_t + K_f + K_i$$

Dónde:

K_t Corrección por razón de componentes tonales

K_f Corrección por razón de componentes de baja frecuencia

K_i Corrección por razón de componentes impulsivos

En el espectro tipos de un transformador es dan principalmente componentes tonales en las frecuencias del armónico fundamental a 50 Hz y en los principales armónicos a 100 Hz y 200 Hz, por lo que la corrección a adoptar por componentes tonales será $K_t = 6$ dBA.

Aunque el espectro de emisiones del transformador muestra la existencia de componentes de baja frecuencia, habitualmente, la valoración de esta penalización no es posible en los puntos de medida, donde el ruido de fondo enmascara la influencia de estos componentes, por lo que el valor de corrección de K_f será cero.

Como que no se prevén componentes impulsivas, el valor de la corrección K_i también será cero.

Resultados nivel de inmisión sonora.

Niveles máximos permitidos de inmisión

En el exterior:

En este caso, existen locales colindantes en las inmediaciones del edificio del centro de transformación.

Uso predominante	Valores límite de inmisión (dBA)					
	D 6/2012			RD 1367/2007		
	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}
Urbano	65	65	55	65	65	55

En locales colindantes:

Uso predominante	Valores límite de inmisión (dBA)					
	D 6/2012			RD 1367/2007		
	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}
Urbano	45	45	35	45	45	35

Niveles mínimos de aislamiento acústico de los cierres

$$R_{m,A} = -10 \cdot \log \left(\sum_{j=i}^n \frac{S_i}{S} \cdot 10^{\frac{-R_{i,A}}{10}} \right) [dBA]$$

Siendo:

R_{m,A}, Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento constructivo mixto.

R_{i,A}, Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento i.

S, Área total del elemento constructivo mixto.

S_i, Área del elemento i.

Elementos mixtos

Situación	Elemento	Superficie (m ²)		R _A (dBA)	R _{m,A} (dBA)
Fachada principal	Pared de hormigón	6,367	14,440	43	23
	Reja de ventilación	1,574		18	
	Puerta metálica	6,499		22	
Pared posterior	Pared de hormigón	12,514	14,440	43	26
	Reja de ventilación	1,926		18	
	Puerta metálica	0		22	
Pared lateral derecha	Pared de hormigón	3,232	5,652	43	21
	Reja de ventilación	2,420		18	
	Puerta metálica	0		22	
Pared lateral izquierda	Pared de hormigón	3,232	5,652	43	21
	Reja de ventilación	2,420		18	
	Puerta metálica	0		22	

Elemento constructivo	Recinto colindante	Composición	Aislamiento acústico (dBA)	Aislamiento acústico mínimo exigido (dBA)	Aislamiento a complementar
Fachada principal	Exterior	Pared de hormigón armado de 30 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso, con una puerta de acceso metálica y dos puertas de acceso al transformador metálicas con rejillas de ventilación inferior.	23	Sin exigencia	No es necesario.
Pared posterior	Exterior	Pared de hormigón armado de 30 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso, con dos rejillas de ventilación superior.	26	Sin exigencia	No es necesario.
Pared Lateral derecha	Exterior	Pared de hormigón armado de 30 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso, con dos rejillas de ventilación inferior y dos rejillas de ventilación superior.	21	Sin exigencia	No es necesario.
Pared Lateral izquierda	Exterior	Pared de hormigón armado de 30 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso, con dos rejillas de ventilación inferior y dos rejillas de ventilación superior.	21	Sin exigencia	No es necesario.

Elemento constructivo	Recinto colindante	Composición	Aislamiento acústico (dBA)	Aislamiento acústico mínimo exigido (dBA)	Aislamiento a complementar
Techo	Exterior	Pared de hormigón armado de 40 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso.	53	Sin exigencia	No es necesario.

Índice de ruido y niveles de admisión

El índice de ruido emitido por el centro será:

Potencia del transformador (kVA)	$L_{aeq,T}$ (dB(A))	K_t (dB(A))	K_f (dB(A))	K_i (dB(A))	$L_{keq,t}$ (dB(A))
TR1: 400 kVA	56,01	6	0	0	62,01
TR2: 400 kVA					

Elemento trasmisor	Recinto receptor		Índice de ruido del CT (dB(A))	Aislamiento acústico (dB(A))	Nivel de inmisión (dB(A))	Valor límite de inmisión (dB(A))
Fachada principal	EXTERIOR	INDUSTRIAL	62,01	23	39,01	65
Pared posterior	EXTERIOR	INDUSTRIAL	62,01	26	36,01	65
Pared Lateral derecha	EXTERIOR	INDUSTRIAL	62,01	21	41,01	65
Pared Lateral izquierda	EXTERIOR	INDUSTRIAL	62,01	21	41,01	65
Techo	EXTERIOR	INDUSTRIAL	62,01	53	9,01	65

En ningún caso se superan los valores límite de los niveles de inmisión, tanto interiores como exteriores.

Medidas preventivas

Dado que el Centro de Transformación cumple con los requisitos exigidos por la normativa en tema de inmisiones sonoras, no se prevé tomar medidas contra la transmisión de ruido por vibraciones.

La ingeniera Industrial

Noelia Martí Tizón
 Número de Colegiado 17.910
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña (COEIC)
Cádiz, marzo de 2023

Pliego de Condiciones

1	Objeto y alcance.....	48
----------	------------------------------	-----------

1 Objeto y alcance

Para la ejecución de los trabajos de construcción de la LAMT objeto del presente proyecto se seguirá lo indicado en el pliego de condiciones del proyecto tipo AYZ10000.

Para la ejecución de los trabajos de construcción de la LSMT objeto del presente proyecto se seguirá lo indicado en el pliego de condiciones del proyecto tipo DYZ10000.

Para la ejecución de los trabajos de construcción del CT objeto del presente proyecto se seguirá lo indicado en el pliego de condiciones del proyecto tipo FYZ30000.

La ingeniera Industrial

Noelia Martí Tizón
Número de Colegiado 17.910
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña (COEIC)
Cádiz, marzo de 2023

Estudio Básico de Seguridad y Salud

1	Objeto	50
2	Características de la obra y situación	50
3	Obligaciones del contratista	50
4	Actividades basicas.....	51
4.1	Tendido de cable subterráneo (LSMT)	51
4.2	Tendido de línea aérea (LAMT)	51
4.3	Construcción de centro de transformación, interior o intemperie (CT)	52
5	Identificación de riesgos	53
5.1	Riesgos laborales	53
5.2	Riesgos y daños a terceros	55
6	Medidas preventivas	56
6.1	Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo.....	56
6.2	Prevención de riesgos laborales a nivel individual.....	58
6.3	Prevención de riesgos de daños a terceros.....	59
7	Normativa aplicable	59

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.

2 Características de la obra y situación

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118, PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ) y que consiste en la construcción de:

L.A.M.T.

- Instalación en el apoyo existente A143064, de una doble conversión aéreo-subterránea y cable aislado para los puentes, junto con su antiescalo y sistema de puesta a tierra de apoyo frecuentado.
- Instalación en el apoyo existente A143063 y el nuevo apoyo A143066, de un juego de seccionadores SF6 con mando manual y cable aislado para los puentes, junto con su antiescalo y sistema de puesta a tierra de apoyo frecuentado.

L.S.M.T.

- Se realizará el tendido de nueva línea subterránea de media tensión S/C, con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la conversión aéreo-subterránea a instalar en el nuevo apoyo A143064 hasta la celda nº27 con una longitud aprox. de 350 m.
- Se realizará el tendido de nueva línea subterránea de media tensión S/C, con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la conversión aéreo-subterránea a instalar en el nuevo apoyo A143064 hasta la celda nº37 con una longitud aprox. de 350 m.
- Se realizará nueva canalización de 3 tubos de 200 mm de diámetro por terrizo, con una longitud aprox. de 280 m.
- Se instalarán tres arquetas tipo A2 y cuatro arquetas tipo A1.

C.T.

- Se realizará la instalación de un nuevo Centro de Transformación prefabricado de la

marca ORMAZABAL (PFU-5).

- Se realizará la instalación de dos transformadores de 400 kVA.
- Se realizará la instalación de dos cuadros de BT de 8 salidas cada uno del tipo AS8 o similar.
- Se realizará la instalación de nuevas celdas de MT de aislamiento en SF6 modulares (2L+2P) motorizadas de la marca ORMAZABAL o similar.
- Se realizará la instalación de dos puentes de MT y 2 puentes de BT.
- Se realizará la instalación de toda la aparamenta necesaria para el telemando del CT.

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 Actividades básicas

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

4.1 Tendido de cable subterráneo (LSMT)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.
- Apertura y acondicionamiento de zanjas para el tendido de cables.
- Tendido de cables subterráneos por canalizaciones nuevas y existentes.
- Realización de conexiones de cables subterráneos con la aparamenta eléctrica.
- 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.
- Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión con procedimientos definidos.
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- Empalme de nuevas líneas con redes existentes.

4.2 Tendido de línea aérea (LAMT)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.

- Excavaciones para cimientos de apoyos para líneas aéreas.
- Hormigonado de cimientos.
- Izado de apoyo de chapa y PRFV.
- Izado y montaje de postes de celosía.
- Montaje de herrajes y aisladores en apoyos.
- Tendido de conductores sobre los apoyos.
- Realización de conexiones en líneas aéreas.
- Montaje de equipos de maniobra y protección.
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión con procedimientos definidos.
- Realización de conexiones con la aparamenta eléctrica.

4.3 Construcción de centro de transformación, interior o intemperie (CT)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.
- Obra civil para la construcción del edificio.
- Excavaciones para los cimientos de postes de líneas aéreas.
- Hormigonado de cimentaciones.
- Levantamiento y montaje de postes de celosía.
- Montaje de herrajes y aisladores en los apoyos.
- Montaje de equipos de maniobra, protección y transformadores.
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red.
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión con procedimientos definidos

5 Identificación de riesgos

Con carácter no exhaustivo se indican los riesgos por actividades básicas definidas:

5.1 Riesgos laborales

	LSMT	LAMT	CT
- Caídas de personal al mismo nivel		X	X
Per deficiencias del suelo	X	X	X
Por pisar o tropezar con objetos	X	X	X
Por malas condiciones atmosféricas	X	X	X
Por existencia de vertidos o líquidos	X	X	X
- Caídas de personal o diferente nivel	X	X	X
Por desniveles, zanjas o taludes	X	X	X
Por agujeros	X	X	X
Desde escaleras, portátiles o fijos	X	X	X
Desde andamio			X
Desde techos o muros			X
Desde apoyos		X	X
Desde árboles		X	X
- Caídas de objetos	X	X	X
Por manipulación manual	X	X	X
Por manipulación con aparatos elevadores	X	X	X
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas	X	X	X
Apoyos		X	X
Elementos de montaje fijos		X	X
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías	X	X	X
- Choques y golpes	X	X	X
Contra objetos fijos y móviles	X	X	X
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías	X	X	X
- Atrapamientos	X	X	X
Con herramientas	X	X	X
Por maquinaria o mecanismos en movimiento	X	X	X
Por objetos	X	X	X

	LSMT	LAMT	CT
- Cortes	X	X	X
Con herramientas	X	X	X
Con máquinas	X	X	X
Con objetos	X	X	X
- Proyecciones	X	X	X
Por partículas sólidas	X	X	X
Por líquidos	X	X	X
- Contactos térmicos	X		X
Con fluidos	X		X
Con focos de calor	X		X
Con proyecciones	X		X
- Contactos químicos	X		X
Con sustancias corrosivas	X		X
Con sustancias irritantes	X		X
Con sustancias químicas	X		X
- Contactos eléctricos	X	X	X
Directos	X	X	X
Indirectos	X	X	X
Descargas eléctricas	X	X	X
- Arco eléctrico	X	X	X
Por contacto directo	X	X	X
Por proyección	X	X	X
Por explosión en corriente continua	X	X	X
- Manipulación de cargas o herramientas	X	X	X
Para desplazarse, levantar o sostener cargas	X	X	X
Para utilizar herramientas	X	X	X
Por movimientos repentinos	X	X	X
- Riesgos derivados del tráfico	X	X	X
Choque entre vehículos y contra objetos fijos	X	X	X
Atropellos	X	X	X
Fallos mecánicos y tumbada de vehículos	X	X	X
- Explosiones	X		

	LSMT	LAMT	CT
Por atmósferas explosivas	X		
Por elementos de presión			
Por voladuras o material explosivo			
- Agresión de animales	X	X	X
Insectos	X	X	X
Reptiles	X	X	X
Perros y gatos	X	X	X
Otros	X	X	X
- Ruidos	X	X	X
Por exposición	X	X	X
- Vibraciones	X	X	X
Por exposición	X	X	X
- Ventilación	X		X
Por ventilación insuficiente	X		
Por atmósferas bajas en oxígeno	X		X
- Iluminación	X	X	X
Para iluminación ambiental insuficiente	X	X	X
Por deslumbramientos y reflejos	X	X	X
- Condiciones térmicas	X		X
Por exposición a temperaturas extremas	X		X
Por cambios repentino en la temperatura			X
Por estrés térmico			X

5.2 Riesgos y daños a terceros

	LSMT	LAMT	CT
Por la existencia de curiosos		X	X
Por la proximidad de circulación vial	X	X	X
Por la proximidad de zonas habitadas	X	X	X
Por presencia de cables eléctricos con tensión	X	X	X
Por manipulación de cables con corriente	X	X	X

Por la existencia de tuberías de gas o de agua

LSMT	LAMT	CT
X	X	X

6 Medidas preventivas

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

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.

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.

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.
- Riego periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

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:

- 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 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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 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.
- 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.
- Decreto de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los Trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 337/2014, 9 Mayo), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden de 12 de enero de 1998, por la que se aprueba el modelo de Libro de Incidencias en las 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.
- Decreto 399/2004, de 5 de octubre de 2004, por el que se crea el registro de delegados y delegadas de prevención y el registro de comités de seguridad y salud, y se regula el depósito de las comunicaciones de designación de delegados y delegadas de prevención y constitución de los comités de seguridad y salud.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos no derogados)
- Reglamento de Aparatos a Presión, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera (TPC), sus correcciones, modificaciones y ampliaciones.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Decreto 166/2005, de 12 de julio, por el que se crea el Registro de Coordinadores y Coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción, de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. (modificada por la orden de 10 de diciembre de 1953).
- Orden de 10 diciembre de 1953 (cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden ministerial de 20 mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Convenios colectivos.
- Ordenanzas municipales.
- Instrucción general de operaciones, normas y procedimientos relativos a seguridad y salud laboral de la empresa contratante.

La ingeniera Industrial

Noelia Martí Tizón
Número de Colegiado 17.910
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña (COEIC)
Cádiz, marzo de 2023

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

1	Objeto	64
2	Reglamentación	64
3	Residuos de la construcción que se generan en la obra, según la lista europea de residuos (LER)	65
3.1	Tipos y estimación de residuos	65
4	Medidas para la prevención de generación de residuos	69
5	Medidas de separación en obra.	72
6	Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos en la obra	73
6.1	Reutilización en la misma obra	73
6.2	Valorización en la misma obra	73
6.3	Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”	74
7	Planos de las instalaciones previstas	74
8	Pliego de condiciones	75
9	Presupuesto	77

1 Objeto

El presente documento constituye el estudio de construcción de residuos de construcción y demolición para el presente proyecto de acuerdo al artículo 4.1 del RD 105/2008.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica.

2 Reglamentación

- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas particulares de E-DISTRIBUCIÓN y Grupo ENEL.

3 Residuos de la construcción que se generan en la obra, según la lista europea de residuos (LER)

3.1 Tipos y estimación de residuos

Se indican los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de RCD que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por ley 7/2022 del 8 de abril del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCD 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 de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

En ambos casos, son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

A.1.: RCD Nivel I

1.TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

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 05
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCD Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto	
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

x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales Mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	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	
	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	
	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	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 17 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDC 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
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (en adelante SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán 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	RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.1.1 Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

1. Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
2. Residuos de actividades de nueva construcción
3. Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³.

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra es la siguiente:

Estimación de residuos:	
Volumen total de residuos Nivel II	4,67 m ³
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m ³)	1,10 Tm/m ³
Toneladas de residuos Nivel II	5,14 Tm
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	42,04 m ³
Presupuesto estimado de la obra	70.709,61 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1.555,61 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: ZANJAS BT-MT-AT	
Longitud de zanjás	280,00 m
Ancho de zanjás	0,50 m
Profundidad de zanjás	1,12 m
Volumen total de zanjás	156,80 m ²
Volumen total de residuos	31,36 m ³
Volumen de tierras sobrantes	28,22 m³
Volumen de RCDs Nivel II	3,14 m³

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: ARQUETAS BT-MT-AT	
Numero de arquetas en A1/A2	10,00 m
Ancho de arqueta	0,60 m
Profundidad de arquetas	1,50 m
Volumen total de arquetas	5,40 m ³
Volumen total de residuos	4,32 m ³
Volumen de tierras sobrantes	3,89 m³
Volumen de RCDs Nivel II	0,43 m³

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: NUEVOS CDs	
Longitud de excavación	6,88 m
Ancho de excavación	3,18 m
Profundidad de excavación	0,56 m
Volumen total de excavación	12,25 m ²
Volumen total de residuos	11,03 m ³
Volumen de tierras sobrantes	9,92 m³
Volumen de RCDs Nivel II	1,10 m³

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

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		63,05	1,50	42,04

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tm	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)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,26	1,30	0,20
2. Madera	0,040	0,21	0,60	0,34
3. Metales	0,025	0,13	1,50	0,09
4. Papel	0,003	0,02	0,90	0,02
5. Plástico	0,015	0,08	0,90	0,09
6. Vidrio	0,005	0,03	1,50	0,02
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,01
TOTAL estimación	0,140	0,72		0,75
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,21	1,50	0,14
2. Hormigón	0,120	0,62	1,50	0,41
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	2,77	1,50	1,85
4. Piedra	0,050	0,26	1,50	0,17
TOTAL estimación	0,750	3,85		2,57
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,36	0,90	0,40
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,21	0,50	0,41
TOTAL estimación	0,110	0,57		0,81
	1,000	5,14		

4 Medidas para la prevención de generación de residuos

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:

- 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.
- 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.
- 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.
- Utilización de elementos prefabricados.
- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- 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 la 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, en distintas fases de la obra:

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 necesaria 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 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.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, serán tratados de forma que se evite su deterioro y serán devueltos al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

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 conforme al tamaño del módulo 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 los mismos.

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 pueden producir 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 elementos retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

5 Medidas de separación en obra.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los RCD 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.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

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

6 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos en la obra

6.1 Reutilización en la misma obra

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

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

Se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, etc.

6.2 Valorización en la misma obra

Son operaciones de deconstrucción 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. Son 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.

6.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”

El tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra se realizará a través de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada para la gestión de los mismos.

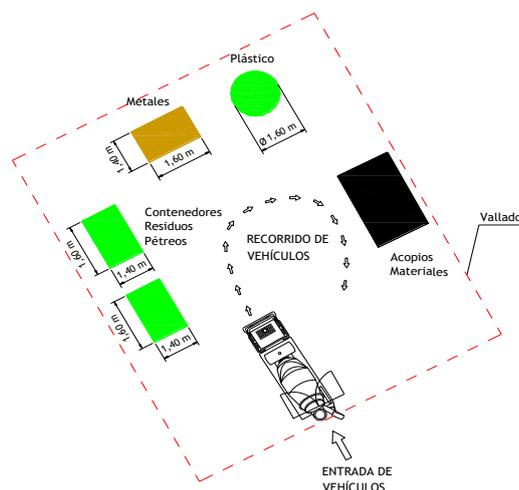
7 Planos de las instalaciones previstas

Se aportan los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección de la obra.

Para una correcta gestión de los RCD generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



8 Pliego de condiciones

Con carácter General:

Se trata de prescripciones generales a considerar i en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra.

Gestión de RCD

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Se trata de prescripciones particulares a tener en cuenta durante la ejecución de la obra (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.</p>
	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores 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.</p>
	<p>El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>

	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como 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>

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales

9 Presupuesto

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs					
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	Importe mínimo(€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	42,04	8,00	336,29	336,29	0,4756%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €					0,4756%
A2 RCDs Nivel II					
RCDs Naturaleza Pétreo	2,57	20,00	51,38	51,38	0,0727%
RCDs Naturaleza No Pétreo (metales)	0,09	-105,00	-8,99	-8,99	-0,0127%
RCDs Naturaleza No Pétreo (resto)	0,67	23,00	15,38	23,00	0,0325%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,81	30,00	24,32	30,00	0,0424%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra					0,1349%
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			46,03	46,03	0,0651%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			70,71	70,71	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			535,11	548,42	0,7756%

La ingeniera Industrial

Noelia Martí Tizón
 Número de Colegiado 17.910
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña (COEIC)
 Cádiz, marzo de 2023

Presupuesto

1 Presupuesto ejecución material.	79
---	-----------

1 Presupuesto ejecución material.

PRESUPUESTO GENERAL

LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, UNIDADES CONSTRUCTIVAS				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ud.	INSTALACION INT-SECC III SF6	2,00	409,40	818,80
ud.	MONT CONVERSION AEREO-SUB MT 1C	2,00	1.475,42	2.950,84
ud.	PAT APOYO CON ANILLO DIFUSOR	2,00	387,78	775,56
ud.	INST ANTIESCALO DE CHAPA O FIBRA MT/BT	2,00	127,70	255,40
ud.	6710760 ANTIESC FIBRA AIS ANC 0,85 A 1M	2,00	979,47	1.958,94
ud.	CORTAFUEGOS PERIMETRAL	2,00	823,04	1.646,08
ud.	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 2 PAREJAS	1,00	318,20	318,20
ud.	COLOCACION DE CARTELERIA (AVISOS) EN TRABAJO PROGRAMADO	1,00	45,65	45,65
Total parcial unidades constructivas LAMT				8.769,47 €

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, UNIDADES CONSTRUCTIVAS				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ud.	ARQUETA A1 DE FABRICA	4,00	335,28	1.341,12
ud.	ARQUETA A2 DE FABRICA	3,00	541,20	1.623,60
m2.	REPOS.PROVISIONAL HORM	168,00	22,44	3.769,92
m.	ZANJA TIPO B	280,00	39,46	11.047,49
m.	SUPL PROF VERT ZANJA POR CIRC ENT/T.SECO	280,00	3,56	997,92
m.	TENDIDO BAJO TUBO MT	700,00	4,09	2.864,40
ud.	JUEGO TERMINACIONES CABLE SUBTERRANEO MT	2,00	96,49	192,98
ud.	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO CSMT	2,00	314,82	629,64
Total parcial unidades constructivas LSMT				22.467,07 €

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, UNIDADES CONSTRUCTIVAS				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ud.	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	2,00	71,37	142,75
ud.	4501363 BANQUETA AISLANTE INT. 25 KV	1,00	27,85	27,85
ud.	4502338 SEÑAL RIESGO ELEC C-PLACA CE-21C	6,00	1,99	11,94
ud.	6701271 RÓTULO IDENT CD FECSA ENDESA	1,00	3,84	3,84
ud.	CIRC ALUMBRADO Y PROTECCION CT 2 TRAFOS	1,00	312,08	312,08
ud.	COLOCACION CELDA COMPACTA MT HASTA 3 POS	1,00	93,89	93,89
ud.	HERRAJE SUJECION CABINAS ELEVADAS	1,00	283,30	283,30
ud.	INSTALACION CUADRO BT CT INTERIOR 4S	2,00	99,30	198,60
m.	ZANJA Y TENDIDO CABLE TIERRA 0,3X0,5 M	10,00	16,08	160,77
ud.	CIRC TIERRA INTERIOR CT SUP 2 TRAFOS	1,00	282,36	282,36
ud.	PUENTE BT CT TRAFOS HASTA 400KVA	2,00	186,17	372,34
ud.	PUENTE MT CT PREFABRICADO	2,00	222,64	445,29
ud.	INSTALACIÓN O CAMBIO MAMPARA PROTECTORA	2,00	642,00	1.283,99
ud.	MONT ARMARIO UP EN CD (NORMA GLOBAL)	1,00	452,99	452,99
ud.	MONTAJE CUADRO PROTECCIÓN ALTERNA	1,00	175,27	175,27
ud.	MONTAJE DE RGDAT EN CELDA EN CD	2,00	90,52	181,04
ud.	PROGR BD REMOTA TELECONTROL Y CCONTROL	1,00	103,26	103,26
ud.	COORDINACION, VERIFICACION Y PRUEBAS	1,00	241,38	241,38
ud.	ADECUACION BD / FIRMWARE	1,00	50,29	50,29
ud.	DIAGNOSTICO E INTERVENCIÓN TMT	1,00	131,69	131,69
ud.	VERIFICACION Y CORRECCION CONFIG. RGDAT	2,00	27,49	54,98
ud.	INSTALAR TRANSFORMADOR CT ACCESO DIRECTO	2,00	168,33	336,67
ud.	ACERA PERIMETRAL EDIFICIO PREFABRICADO	1,00	838,70	838,70
ud.	OBRA CIVIL CT PREFAB.SUPERFICIE 2 TRAFOS	1,00	2297,51	2.297,51
Total parcial unidades constructivas CT				8.482,76 €

Total parcial unidades constructivas				39.719,30 €
---	--	--	--	--------------------

LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, MATERIALES				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ud.	INTERRUPTOR-SECC III EXT SF6 24 O 36KV	2,00	364,82	729,64
Total parcial materiales LAMT				729,64 €

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, MATERIALES				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ud.	CONECTOR ENCH ACODAD 400A 12/20KV 95MM2	6,00	75,08	450,48
ud.	TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN MODELO A1	4,00	82,96	331,84
ud.	TAPA DE FUNDICIÓN MODELO A2 Y MARCO	3,00	221,04	663,12
m.	CABLE AISL.RED.PANT. AI 18/30KV 1X240MM2	2100,00	4,74	9.954,00
Total parcial materiales LSMT				11.399,44 €

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, MATERIALES				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ud.	CELDA 24 kV 2LE+2T MANDO ELECTRICO 630A/	1,00	5.496,16	5.496,16
ud.	CUADRO BT PARA CT.25 KA-C.GRUPO-8 SALIDA	2,00	845,60	1.691,19
ud.	CERRADURA PUERTA C.T. Y ARMAR.DISTRB. MT	1,00	55,59	55,59
ud.	EDIF PREF MONOB SUP 24kV 3L+2P	1,00	6.342,90	6.342,90
m.	CABLE CU 1X50 DESNUDO. CL.2	40,00	0,19	7,51
ud.	BATERÍA DE PLOMO 12 V 18 Ah	2,00	12,13	24,25
ud.	CUADRO BT CON TRAF0 AISL. 10KV - MURAL	1,00	95,85	95,85
ud.	ARMARIO UNIDAD REMOTA UP 2015 WM_UP8	1,00	400,48	400,48
ud.	TRAF0 400kA,15,4-20kV,±2x2.5%+10%,50Hz,3	2,00	2.344,61	4.689,21
ud.	TERMOMETRO PARA TRANSFORMADOR DIST.	2,00	24,83	49,65
m.	Cable 0,6/1 kV, XZ1 1x240 Al	56,00	0,04	2,20
m.	CABLE AISL.RED.PANT. Al 12/20KV 1X95MM ²	36,00	0,07	2,60
m.	CABLE CU RV 0,6/1 KV 1X50 MM ²	20,00	0,18	3,64
Total parcial materiales CT				18.861,23 €

Total parcial materiales			30.990,31 €
ud.	GESTIÓN DE RESIDUOS		548,42

TOTAL PRESUPUESTO (PEC)			71.258,03 €
--------------------------------	--	--	--------------------

El presente presupuesto (PEC) asciende a la cantidad de **setenta y uno mil doscientos cincuenta y ocho euros con tres céntimos de euros.**

La ingeniera Industrial

Noelia Martí Tizón
 Número de Colegiado 17.910
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña (COEIC)
Cádiz, marzo de 2023

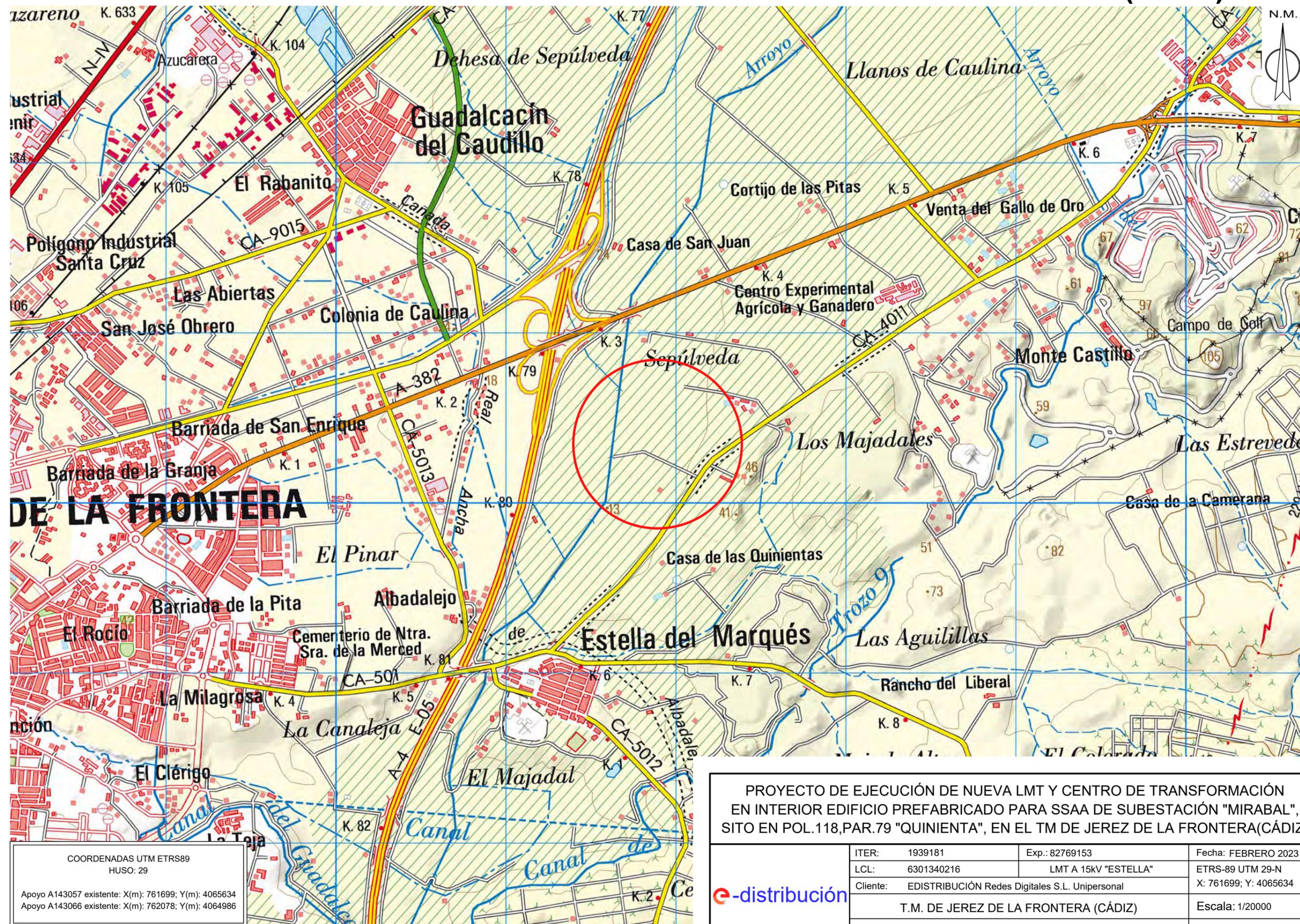
Planos

01. PLANO DE SITUACIÓN.
02. PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y TRAZADO. ESTADO ACTUAL.
03. PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y TRAZADO. ESTADO PREVISTO.
04. PLANO DETALLE. CANALIZACIÓN.
05. PLANO DETALLE. ARQUETA TIPO A2 DE CAMBIO DE SENTIDO.
06. PLANO DETALLE. ARQUETA TIPO A2 DE ALINEACIÓN.
07. PLANO DETALLE. ARQUETA TIPO A1.
08. PLANO DETALLE. APOYO AMARRE TRESBOLILLO CON 2 CONVERSIONES A/S.
09. PLANO DETALLE. APOYO TRESBOLILLO SECCIONAR SF6 MANUAL.
10. PLANO DETALLE. NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
11. PLANO DETALLE. FOSO DE ACEITE.
12. PLANO DETALLE. P.A.T. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
13. ESQUEMA UNIFILAR. ESTADO ACTUAL.
14. ESQUEMA UNIFILAR. ESTADO PREVISTO.

La ingeniera Industrial

Noelia Martí Tizón
Número de Colegiado 17.910
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña (COEIC)
Cádiz, marzo de 2023

T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)



COORDENADAS UTM ETRS89
HUSO: 29

Apoyo A143057 existente: X(m): 761699; Y(m): 4065634
Apoyo A143066 existente: X(m): 762078; Y(m): 4064986

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

e-distribución	ITER: 1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
	LCL: 6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
	Cliente: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
	T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)		Escala: 1/20000
	PLANO DE SITUACIÓN		Nº Plano: 01

T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)



archivo: ANP230123_82769153_PLANOS.dwg

SIMBOLOGÍA	
—	RED INSTALAR
—	RED EXISTENTE
—	RED AÉREA A RETENSAR
—	RED A RETIRAR / RED FUERA DE SERVICIO
—	LÍNEA AÉREA
- - -	LÍNEA SUBTERRÁNEA
■	EMPALME
●	CONVERSIÓN AÉREO/SUBT.
⊠	T.M. (TORRE METÁLICA)
□	P.H. (APOYO DE HORMIGÓN)
○	P.M. (APOYO DE MADERA)
▲	CD (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
◻	CM (CENTRO DE MEDIDA)
◻	CX (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)
⊙	CDI (CENTRO DISTRIBUCIÓN INTEMPERIE)

¡CUMPLE SIEMPRE!
CON LAS CINCO REGLAS DE ORO PARA TRABAJAR SIN TENSIÓN

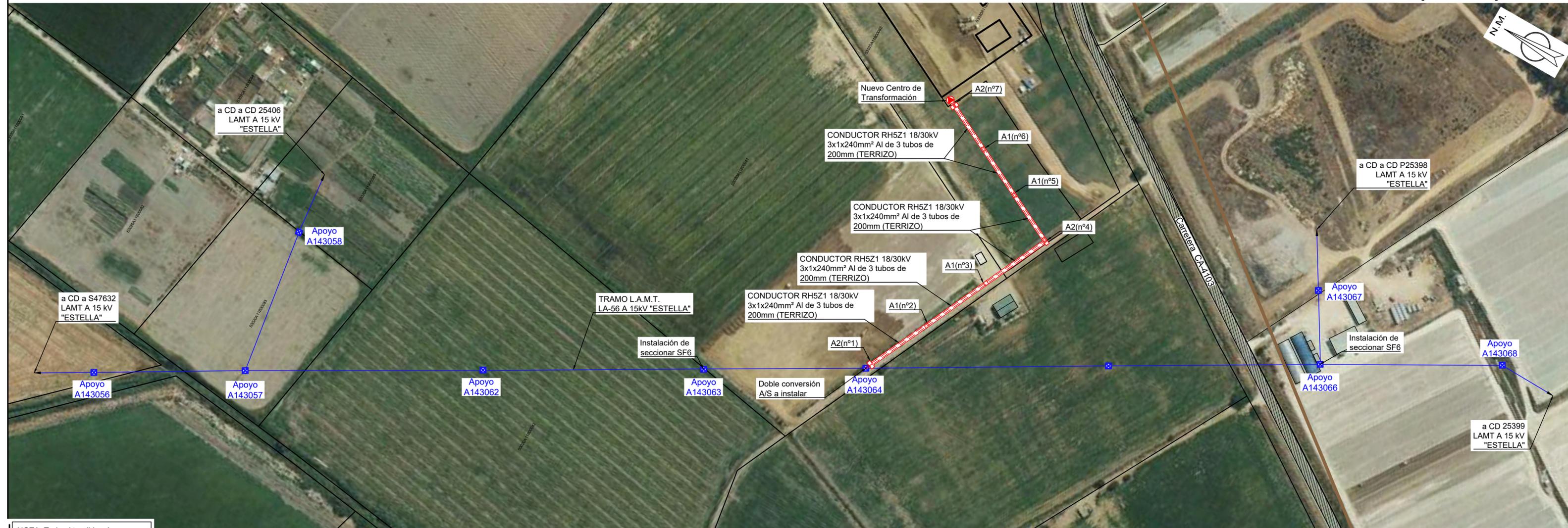
<p>1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión</p>	<p>4 Poner a tierra y en cortocircuito (inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)</p>
<p>2 Enclavamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de corte en posición de apertura</p>	<p>5 Señalización y delimitación de la zona de trabajo</p>
<p>3 Verificar la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en cortocircuito)</p>	<p style="text-align: center;">¡RECUERDA QUE SE DEBE UTILIZAR SIEMPRE LOS EPI!</p>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

ITER:	1939181	Exp.:	82769153	Fecha:	FEBRERO 2023
LCL:	6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"		ETRS-89 UTM 29-N	
Cliente:	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				X: 761699; Y: 4065634
T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)					Escala: 1/2000
PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y TRAZADO. ESTADO ACTUAL					Nº Plano: 02



T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)



NOTA: Todo el tendido aéreo se realizará con cable LA-56

SIMBOLOGÍA

- RED INSTALAR
- RED EXISTENTE
- RED ÁREA A RETENSAR
- RED A RETIRAR / RED FUERA DE SERVICIO

- LÍNEA AÉREA
- - - LÍNEA SUBTERRÁNEA
- EMPALME
- CONVERSIÓN AÉREO/SUBT.
- ⊠ T.M. (TORRE METÁLICA)
- P.H. (APOYO DE HORMIGÓN)
- P.M. (APOYO DE MADERA)
- ▲ CD (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- ◻ CM (CENTRO DE MEDIDA)
- ◻ CX (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)
- ◻ CDI (CENTRO DISTRIBUCIÓN INTEMPERIE)

LEYENDA

- - - Nueva Línea Subterránea de M.T. a 15 kV con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE
- Centro de Transformación a instalar
- Nueva Canalización de 3 tubos de Ø200 mm²
- Arqueta de registro tipo A2 a instalar
- Arqueta de registro tipo A1 a instalar

No hay servicios afectados descargados de la plataforma auditada INKOLAN.

¡CUMPLE SIEMPRE!

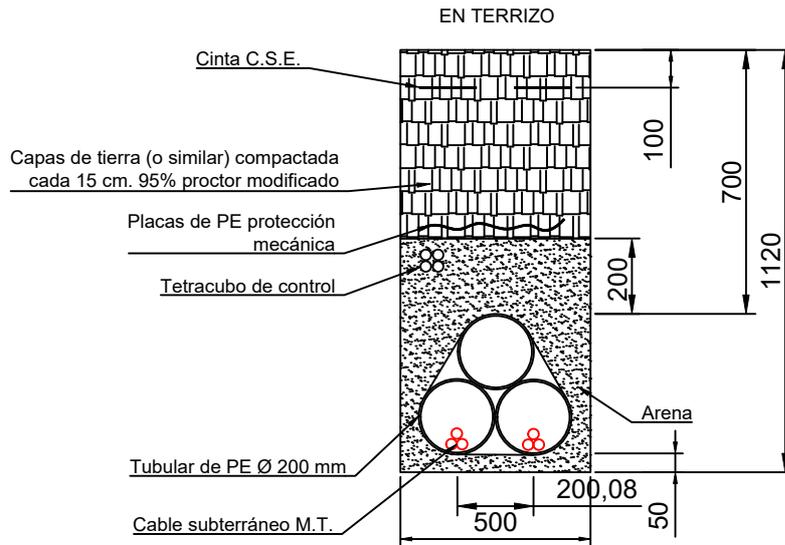
CON LAS CINCO REGLAS DE ORO PARA TRABAJAR SIN TENSIÓN

<p>1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión</p> <p>2 Enclavamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de corte en posición de apertura</p> <p>3 Verificar la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en cortocircuito)</p>	<p>4 Poner a tierra y en cortocircuito (inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)</p> <p>5 Señalización y delimitación de la zona de trabajo</p> <p style="text-align: center;">¡RECUERDA QUE SE DEBE UTILIZAR SIEMPRE LOS EPI!</p>
--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118, PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

	ITER: 1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
	LCL: 6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	
Cliente: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal			ETRS-89 UTM 29-N X: 761699; Y: 4065634
T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)			Escala: 1/2000
PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y TRAZADO. ESTADO PREVISTO			Nº Plano: 03

archivo: ANP230123_82769153_PLANOS.dwg



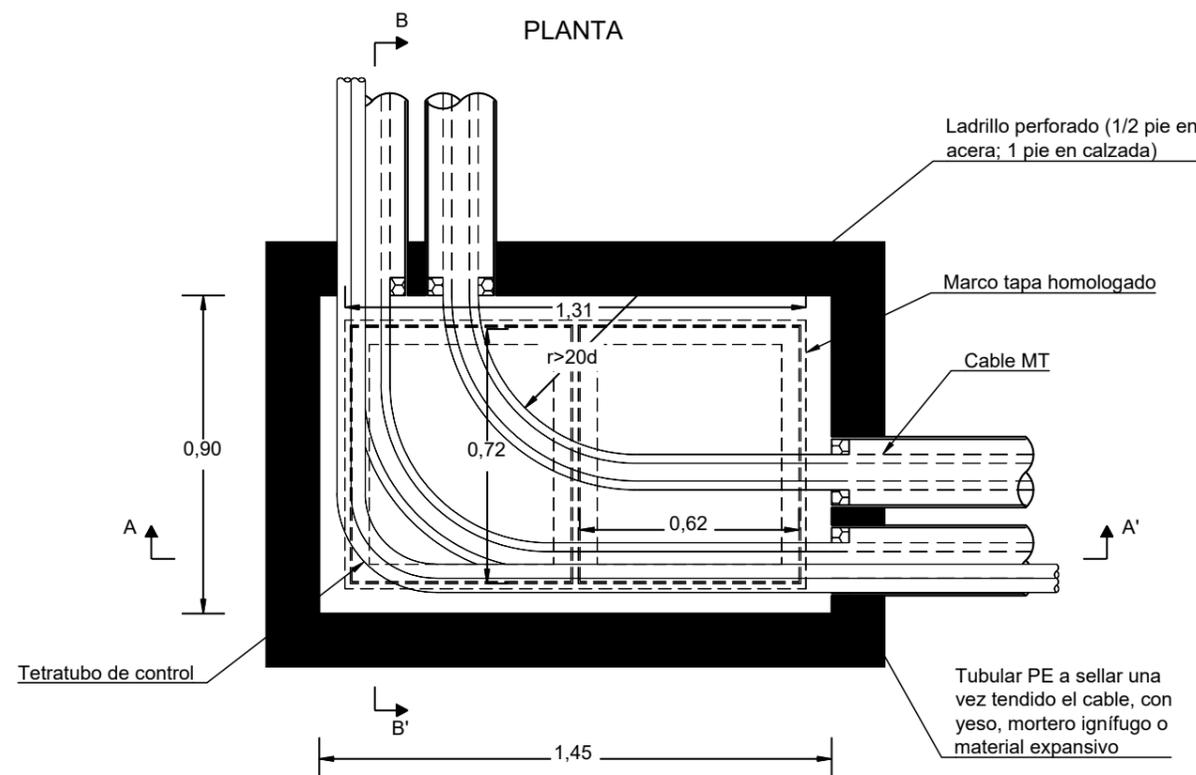
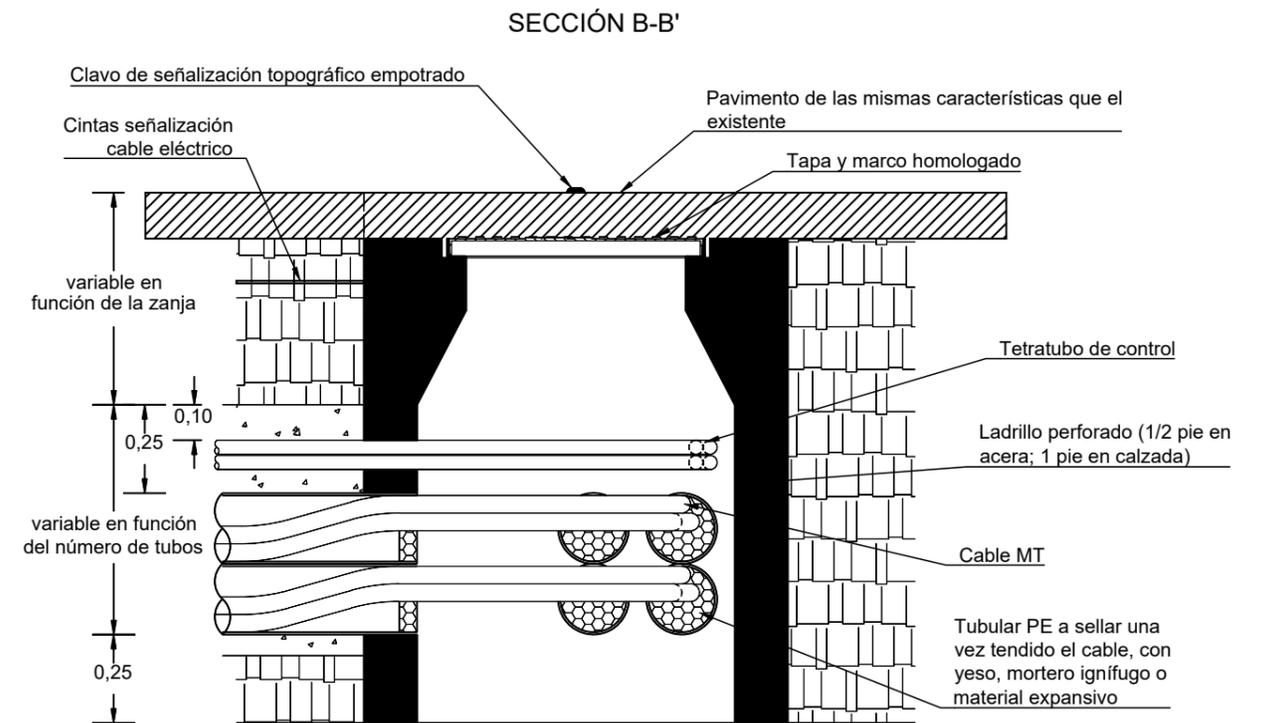
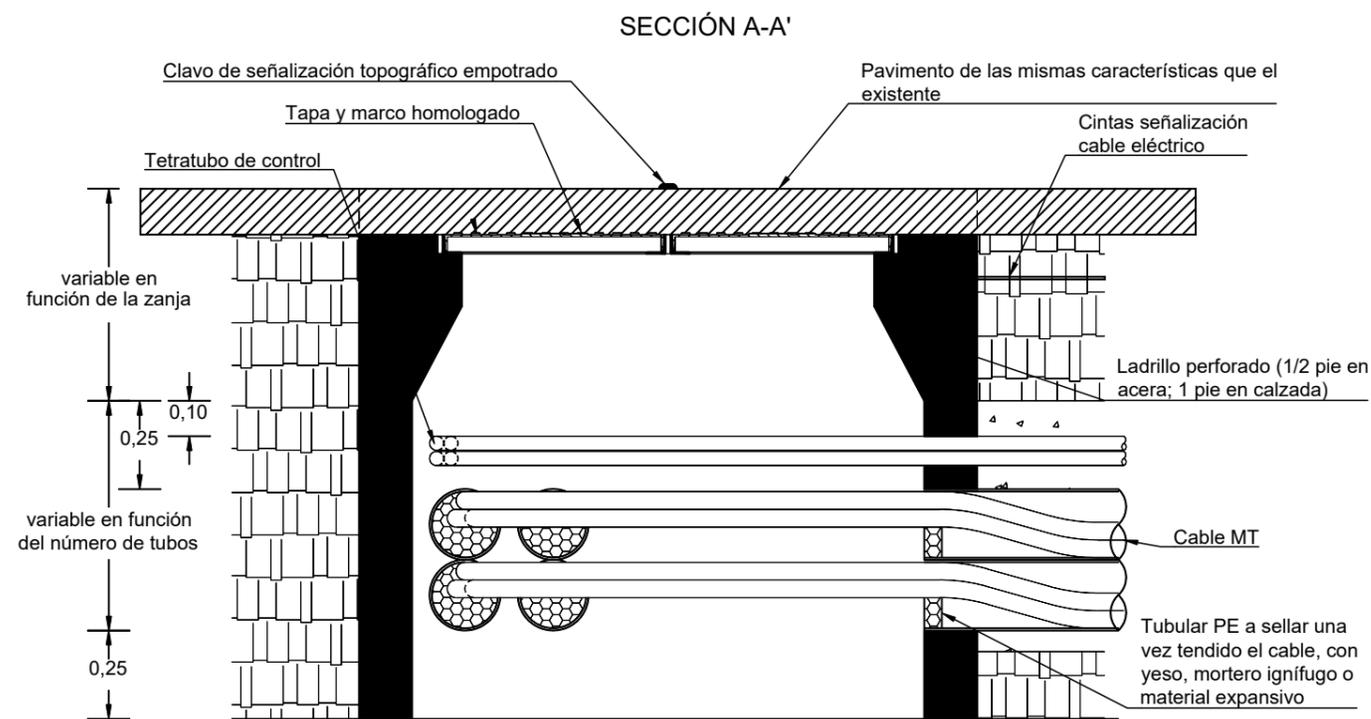
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL. 118, PAR. 79 "QUINIENTA", EN EL T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

	Referencia: 82769153	ITER: 1939181	Ingeniera Industrial: Noelia Martí Tizón Nº de colegiado: 17.910	
	LCL: 6301340216			
	Solicitante: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal			
	T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)		Escala: S/E	
Fecha: FEBRERO 2023	PLANO DETALLE. CANALIZACION		Nº Plano: 04	

ANP221056

ARQUETA A2 REGISTRABLE

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO



NOTA:

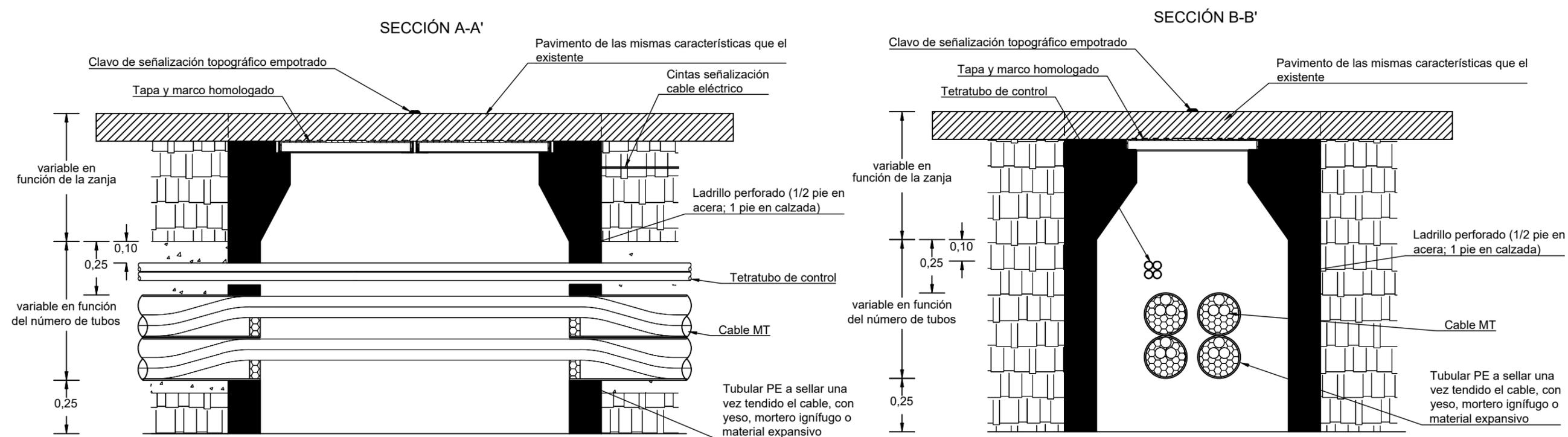
- * Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

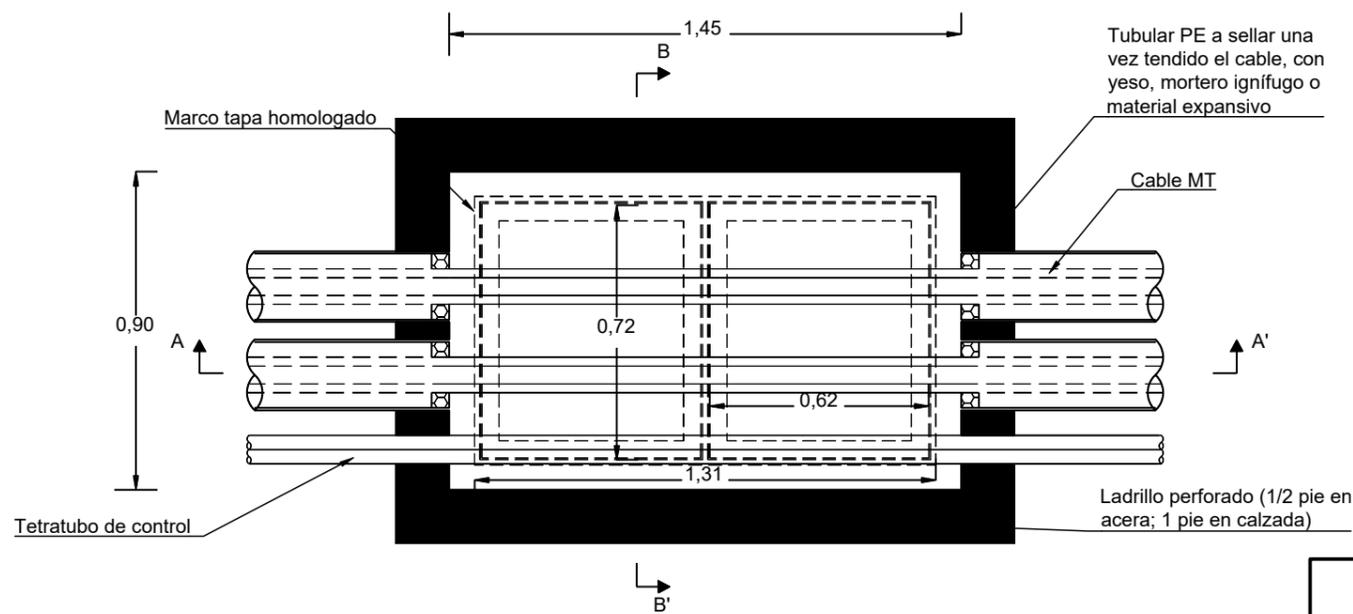
ITER:	1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
LCL:	6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
Cliente:	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)			Escala: S/E
PLANO DETALLE. ARQUETA TIPO A2 DE CAMBIO DE SENTIDO			Nº Plano: 05

ARQUETA A2 REGISTRABLE

ARQUETA EN ALINEACIÓN



PLANTA



NOTA:

- * Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra

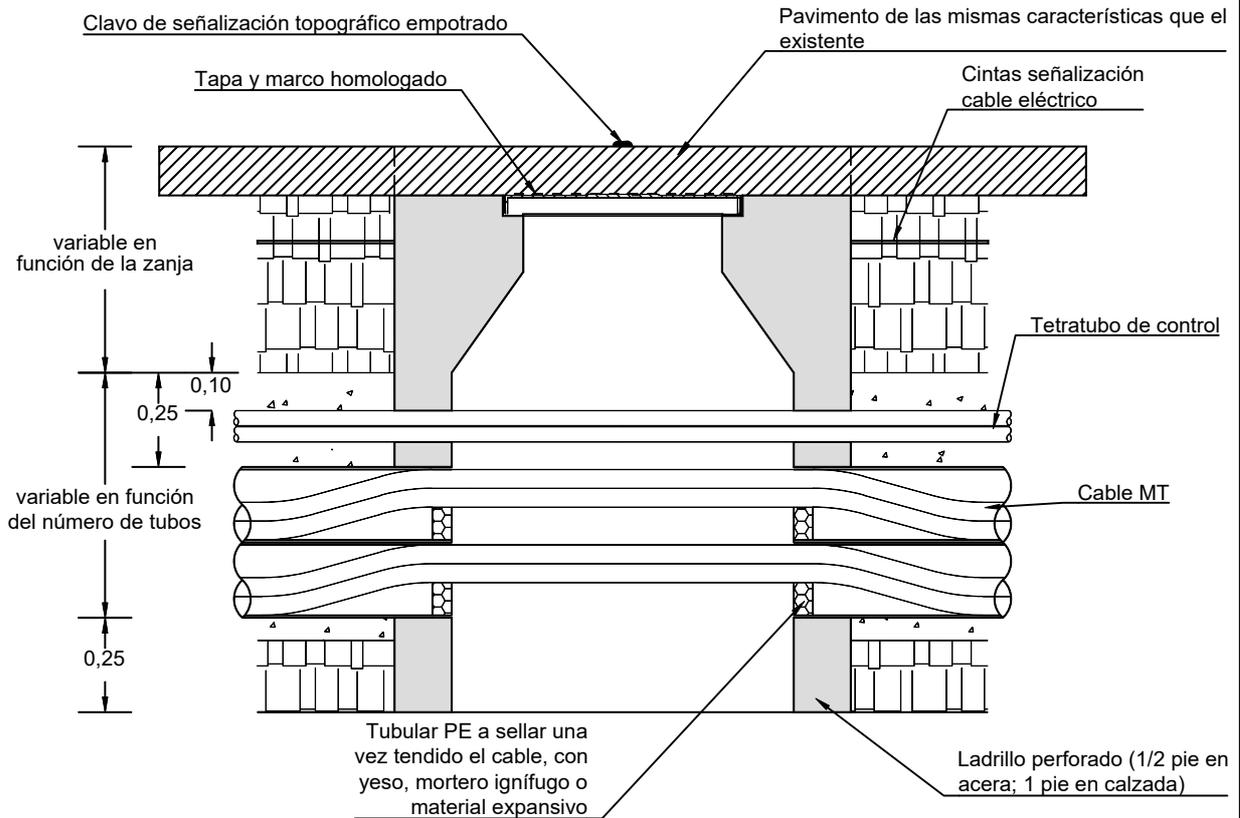
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITIO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

ITER:	1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
LCL:	6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
Cliente:	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)			Escala: S/E
PLANO DETALLE. ARQUETA TIPO A2 DE ALINEACIÓN			Nº Plano: 06

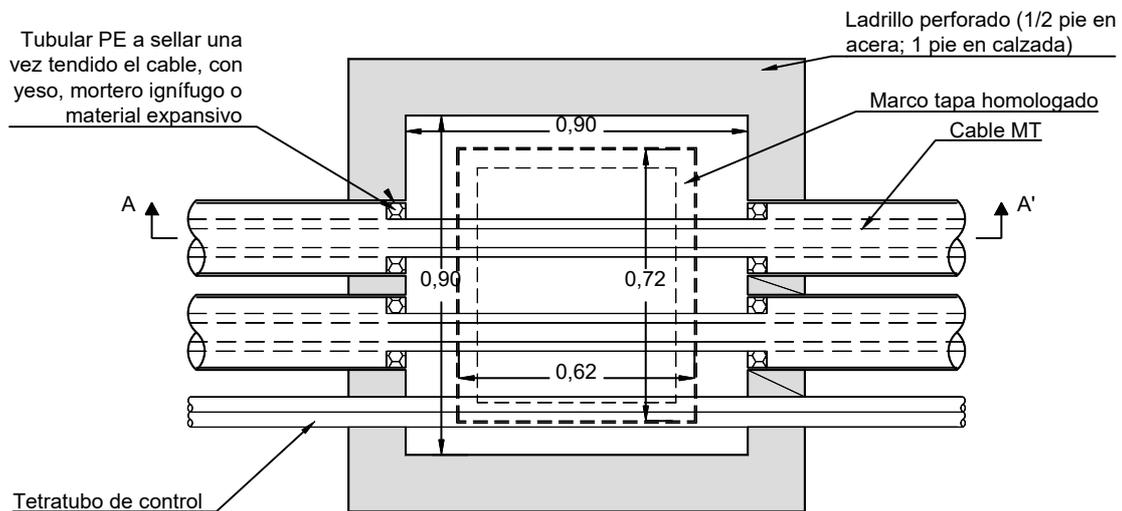
ARQUETA A1 REGISTRABLE

ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A'



PLANTA

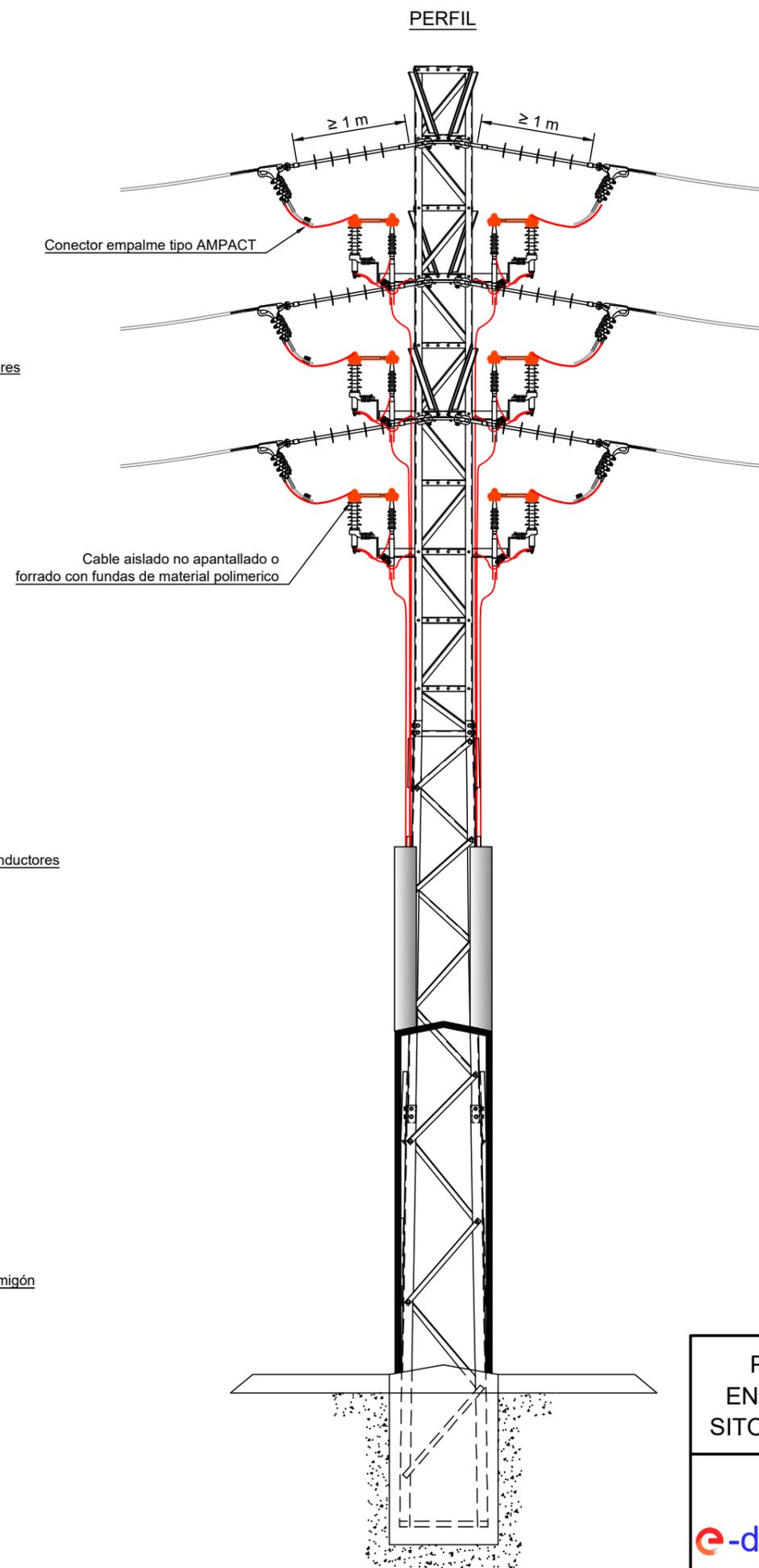
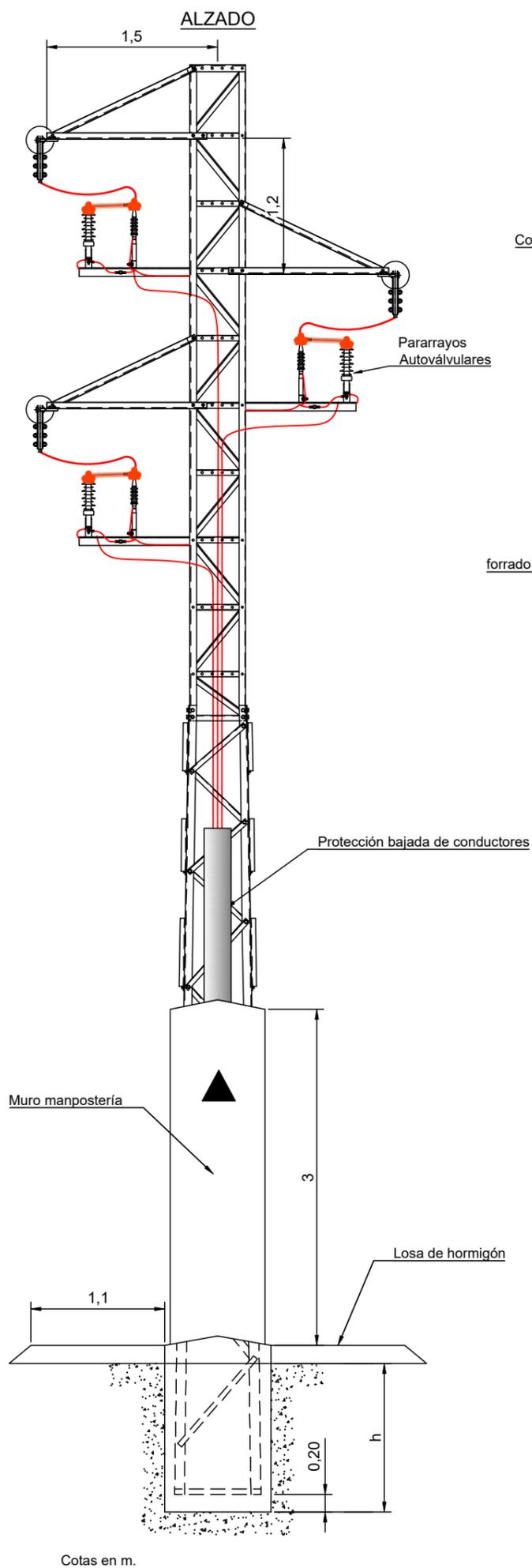


NOTA:

* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL. 118, PAR. 79 "QUINIENTA", EN EL T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

	Referencia: 82769153	ITER: 1939181	Ingeniera Industrial: Noelia Martí Tizón
	LCL: 6301340216		Nº de colegiado: 17.910
	Solicitante: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal		Escala: S/E
	T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)		Nº Plano: 07
Fecha: FEBRERO 2023	PLANO DETALLE. ARQUETA TIPO A1		



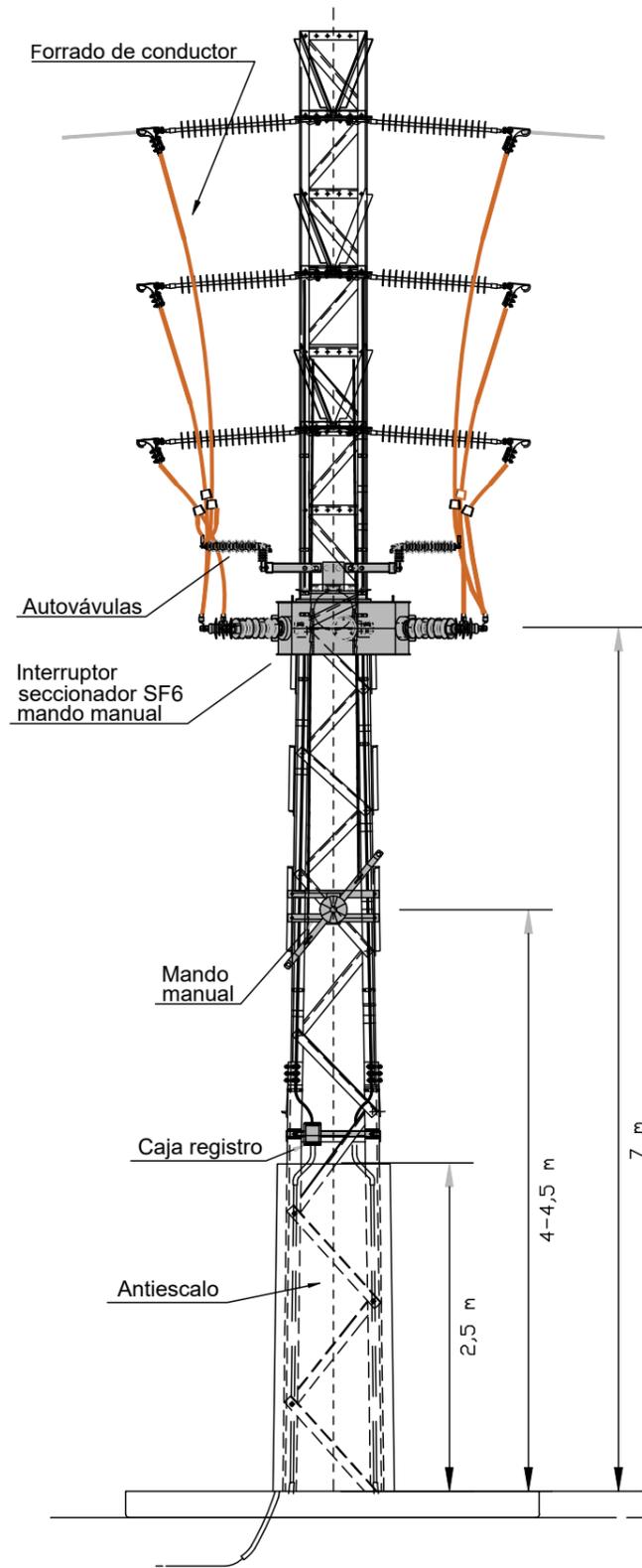
arxiu: ANP230123_82769153_PLANOS.dwg

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
 EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL",
 SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

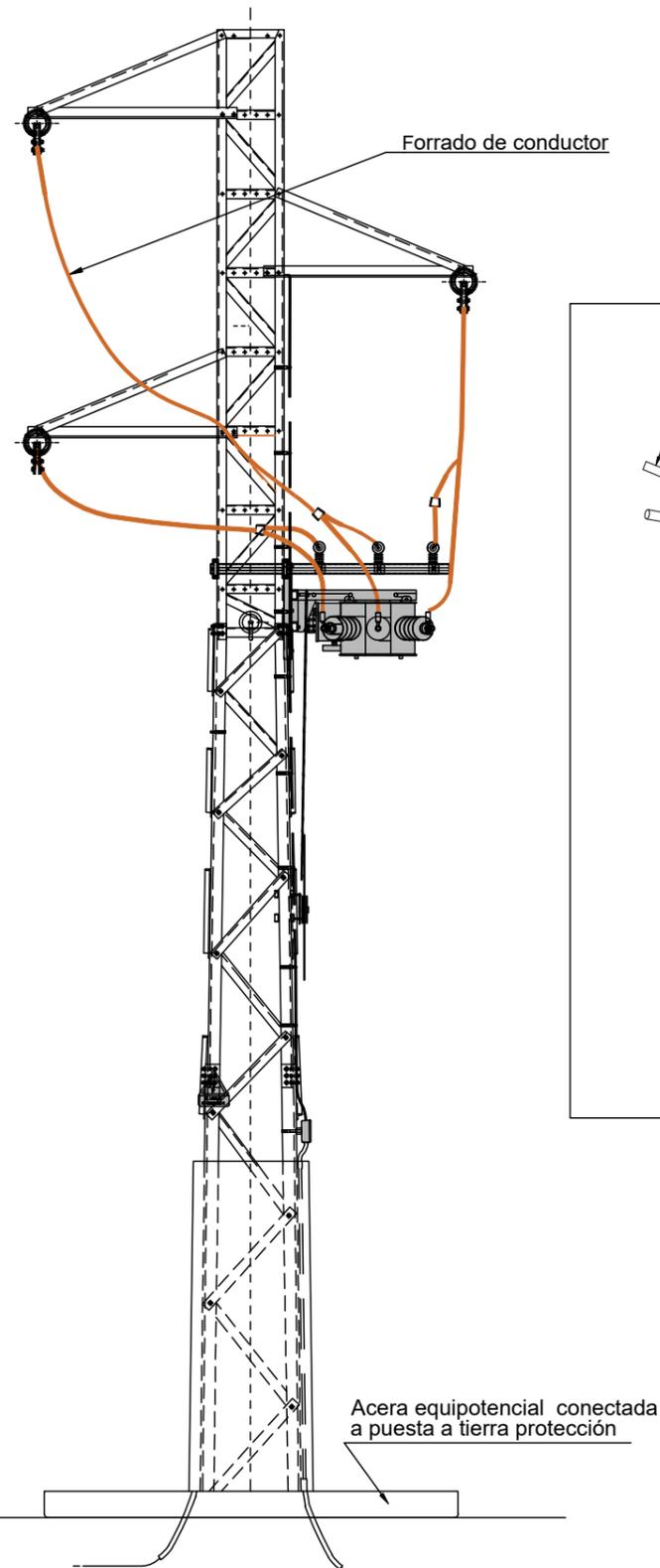
e-distribución

ITER:	1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
LCL:	6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
Cliente:	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)			Escala: S/E
PLANO DETALLE. APOYO AMARRE TRESBOLILLO CON 2 CONVERSIONES A/S			Nº Plano: 08

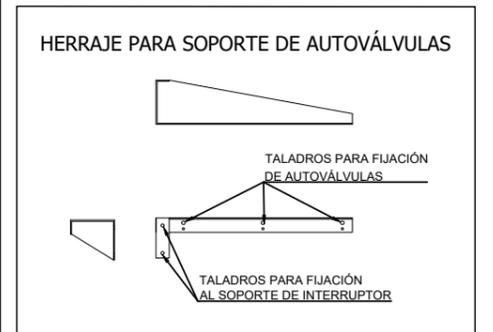
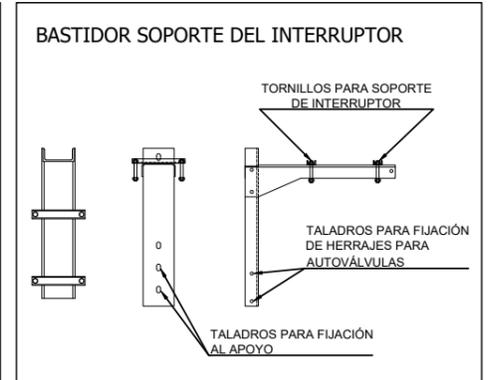
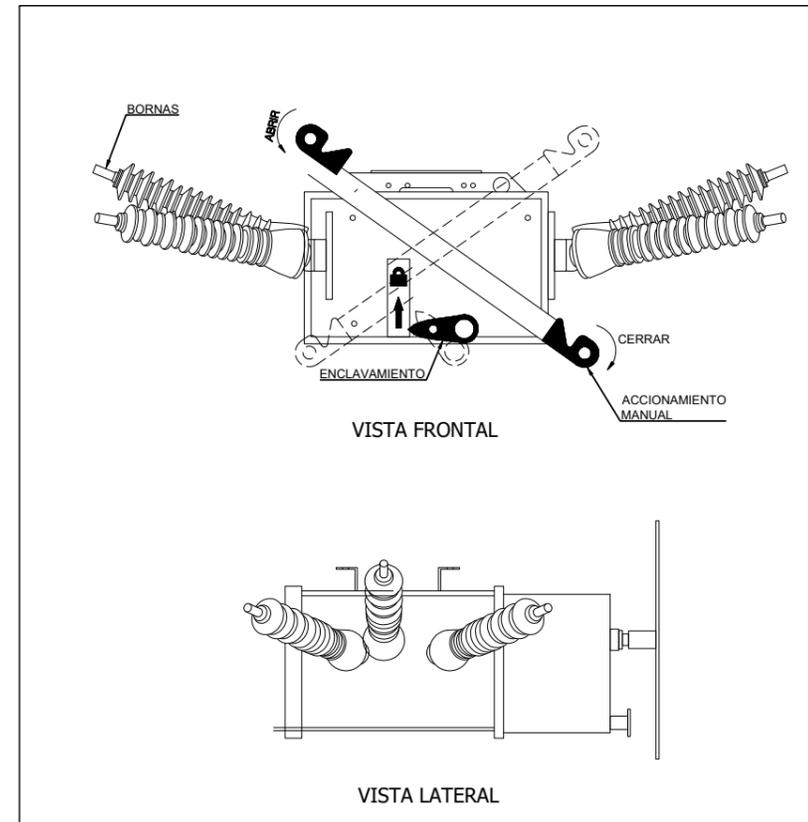
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



* Puesta a tierra tipo apoyo frecuentado

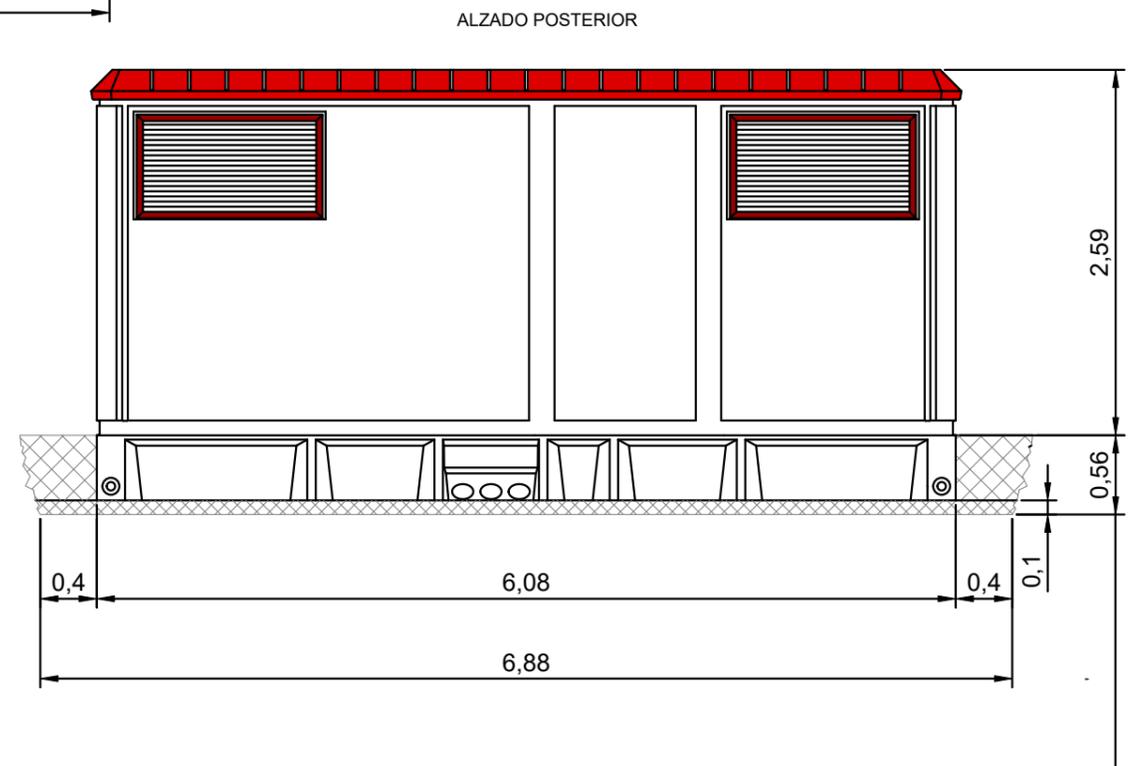
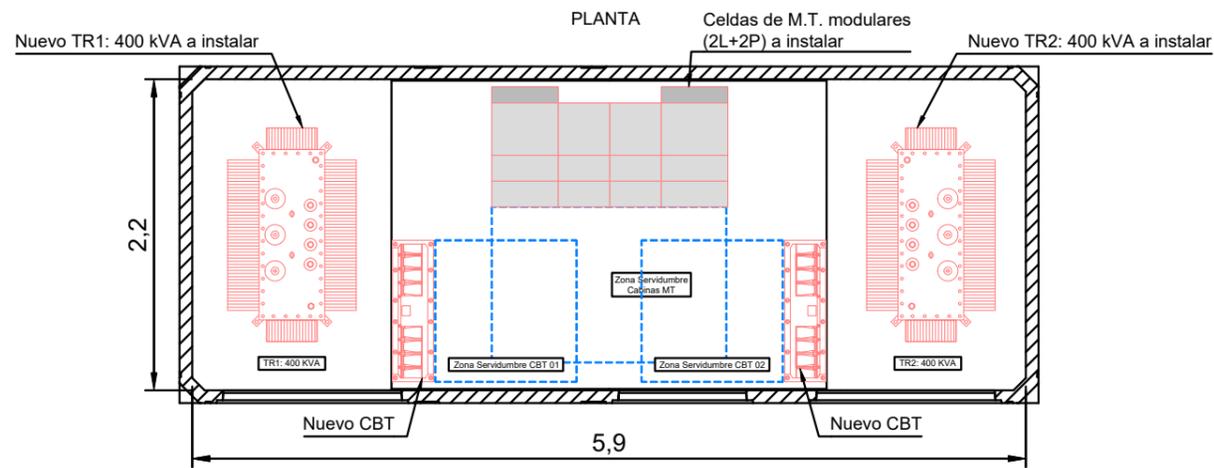
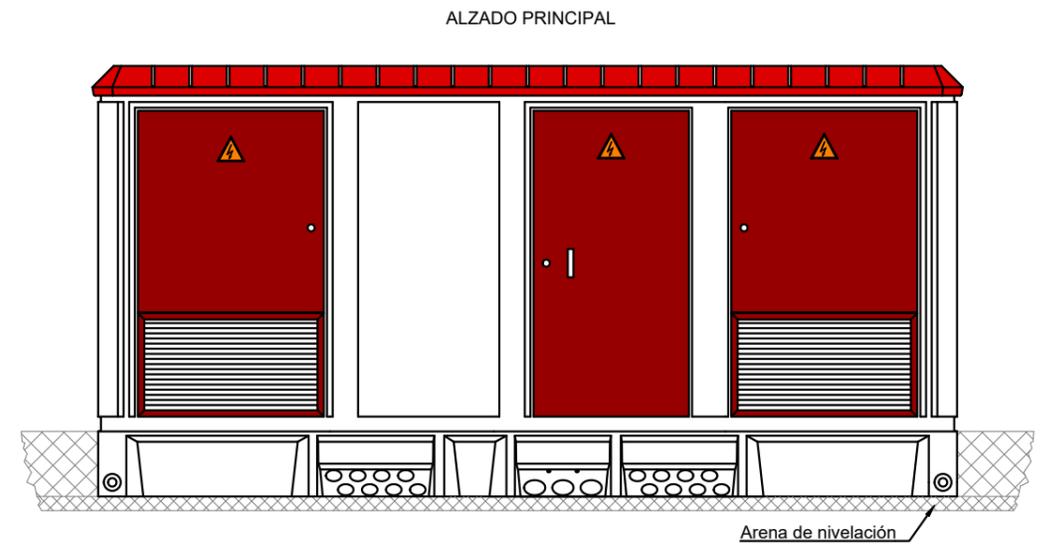
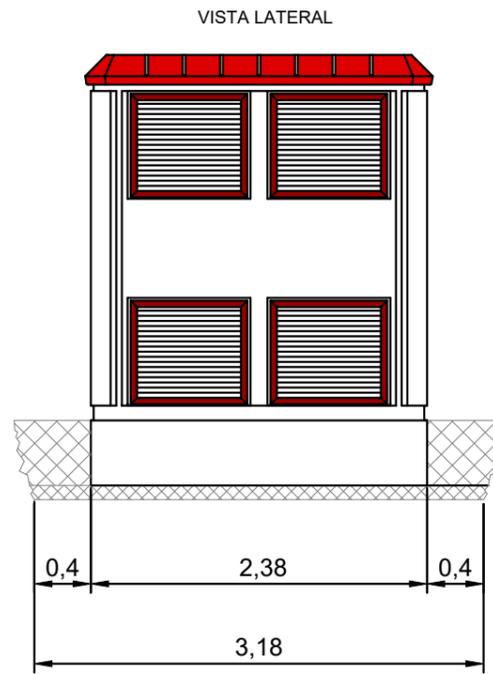
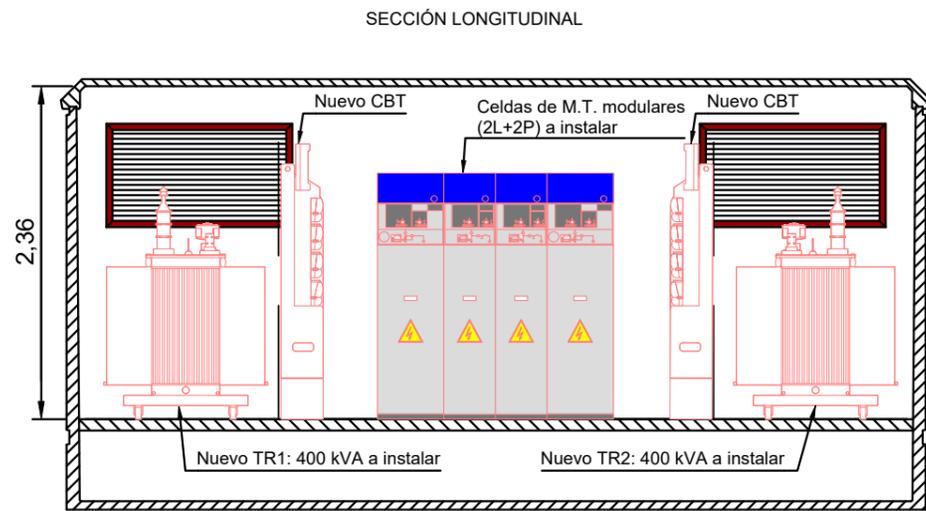


NOTA: EL MODELO REPRESENTADO ES EL PM6 S3D DE MESA, EN CASO DE INSTALAR UN SECCIONADOR DE OTRA MARCA, ESTE DEBE SER DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITIO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)



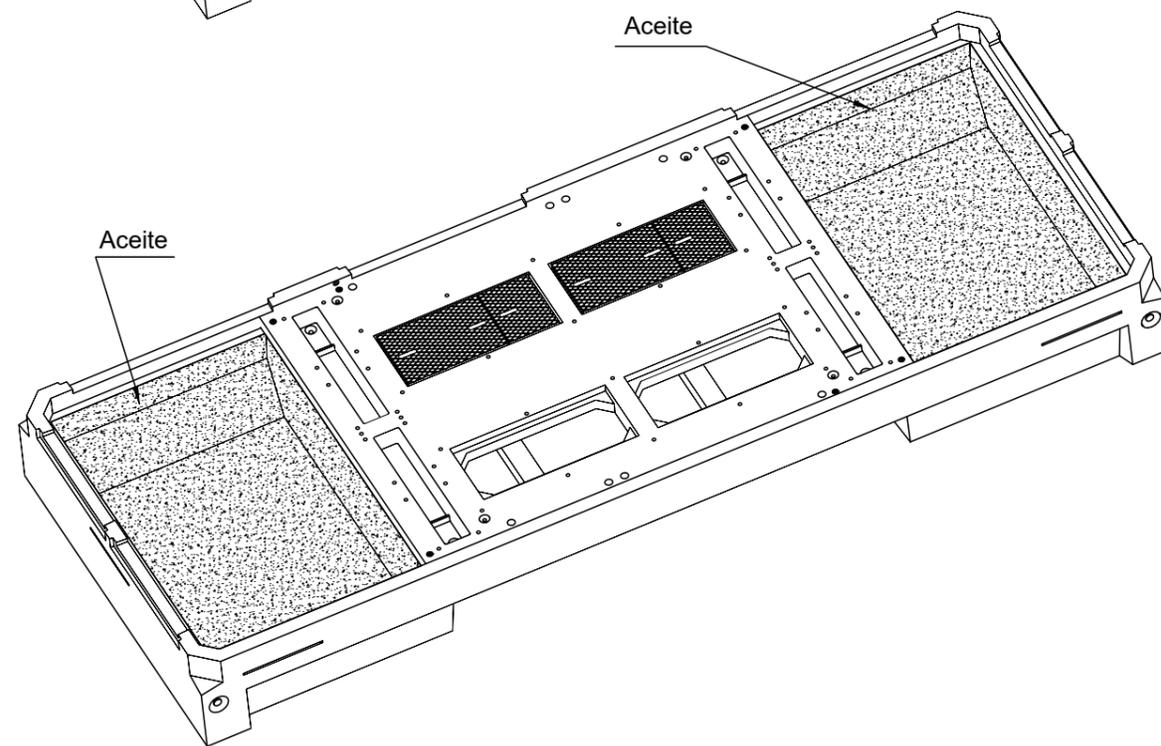
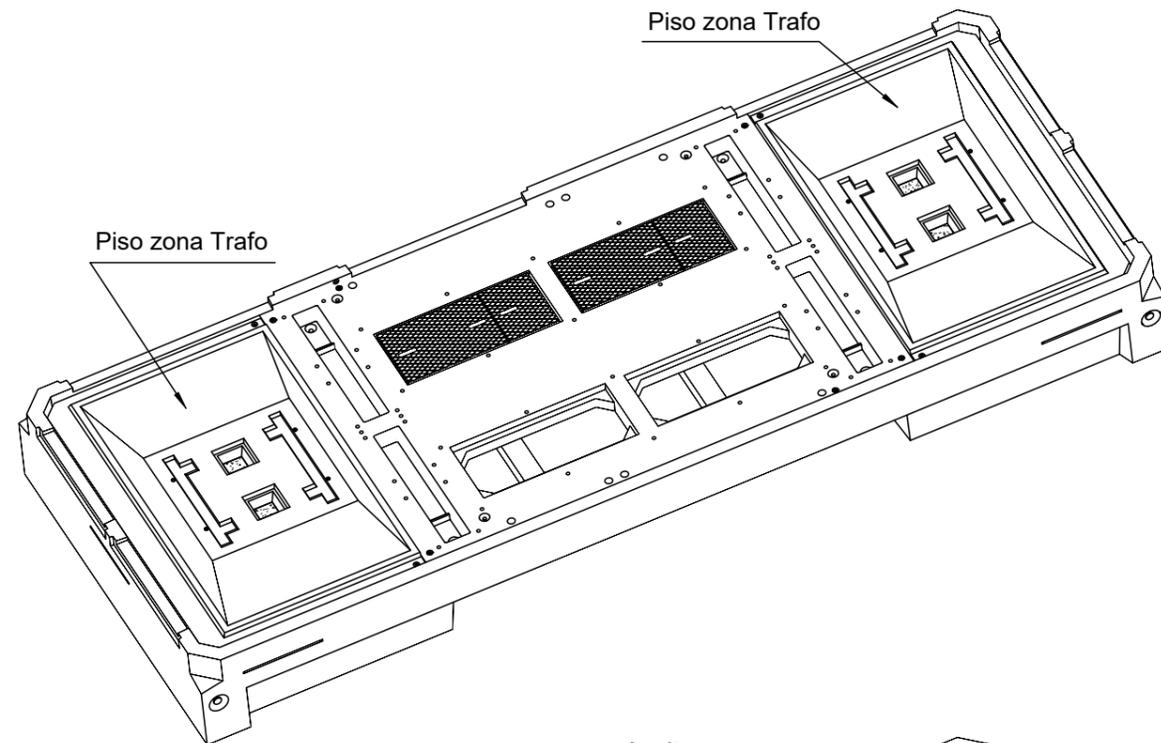
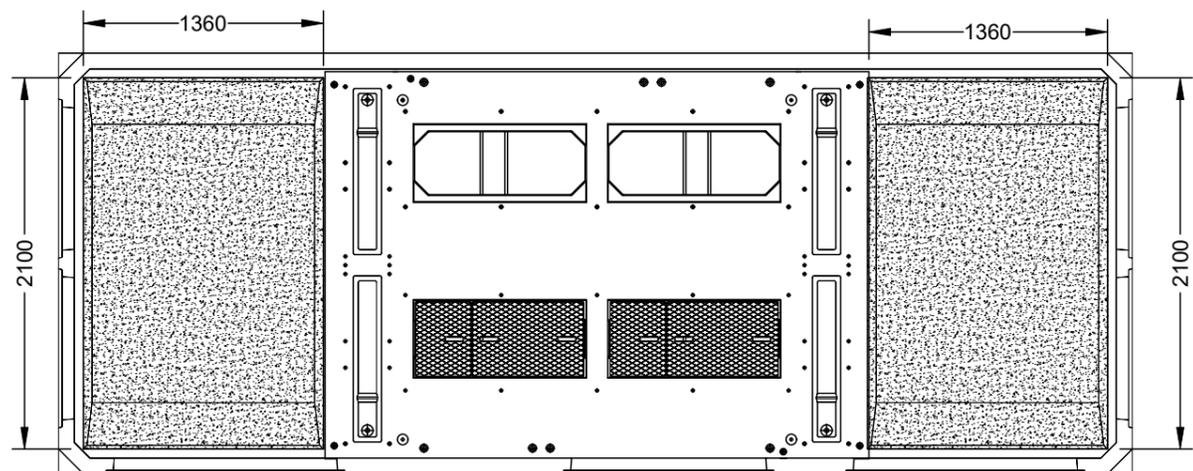
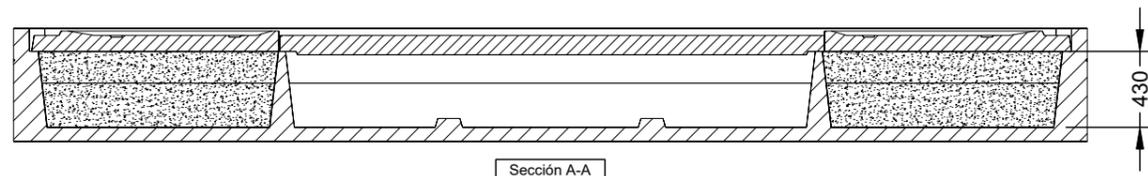
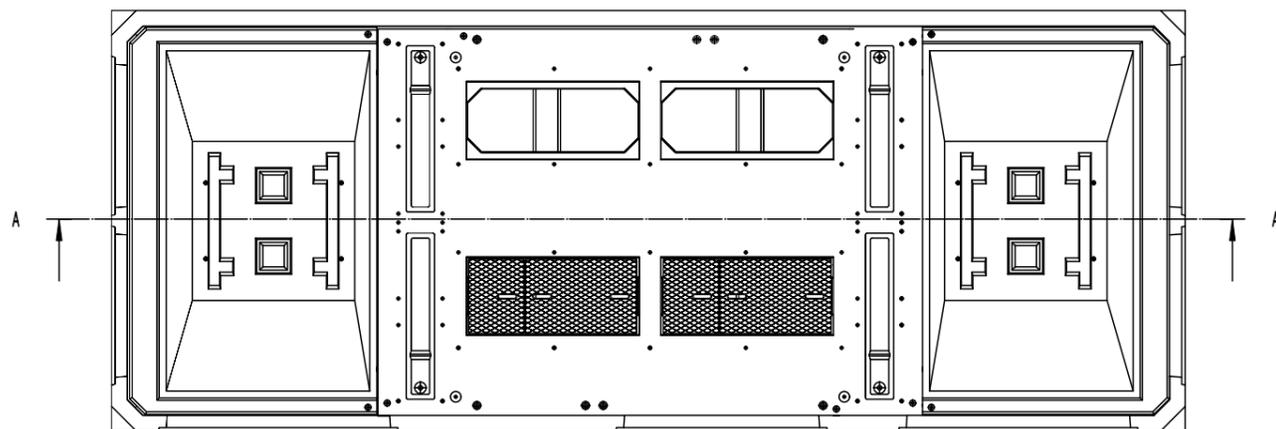
ITER:	1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
LCL:	6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
Cliente:	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)			Escala: S/E
PLANO DETALLE. APOYO TRESBOLILLO SECCIONADOR SF6 MANUAL			Nº Plano: 09



DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6,88 m. ancho x 3,18 m. fondo x 0,56 m. profund.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118, PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

e-distribución	ITER: 1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
	LCL: 6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
	Cliente: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
	T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)		Escala: 1/50
PLANO DETALLE. NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			Nº Plano: 10

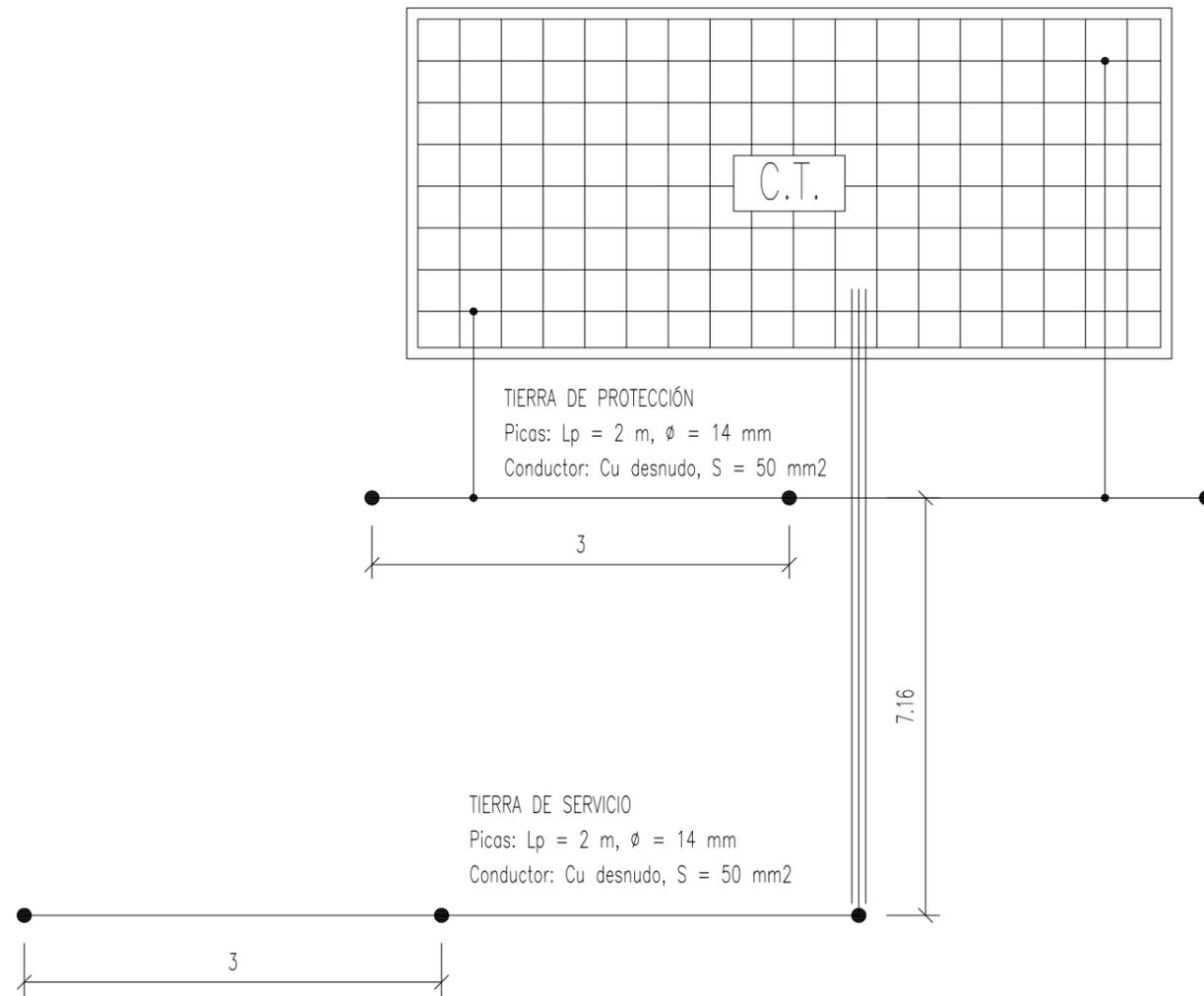


Capacidad max. aprox. de recogida: 1050 L

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

	ITER: 1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
	LCL: 6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
	Cliente: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
	T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)		Escala: S/E
PLANO DETALLE. FOSO DE ACEITE			Nº Plano: 11

PUESTAS A TIERRA



TIERRA DE PROTECCIÓN
 Configuración: 8/32.
 Profundidad electrodo: 0.8 m
 Separación picas: 3 m
 3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2

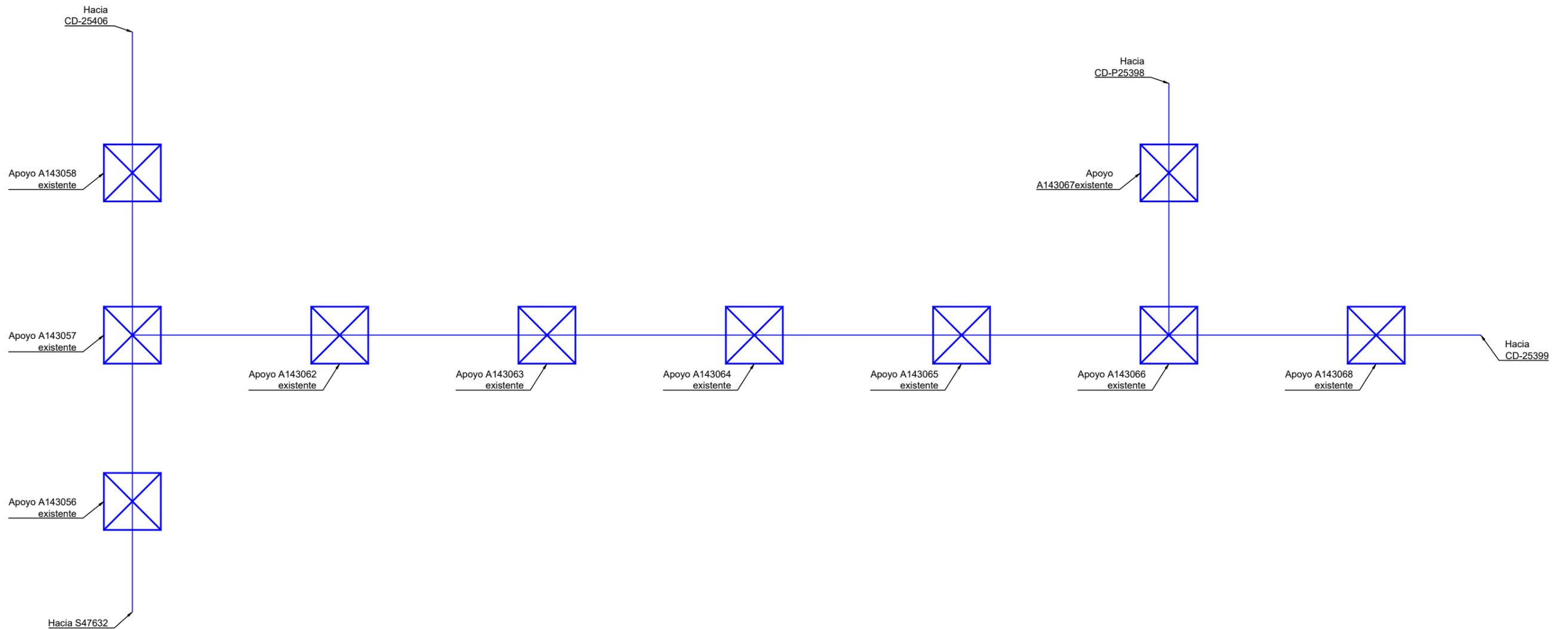
NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

TIERRA DE SERVICIO
 Configuración: 5/32.
 Profundidad electrodo: 0.5 m
 Separación picas: 3 m
 3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

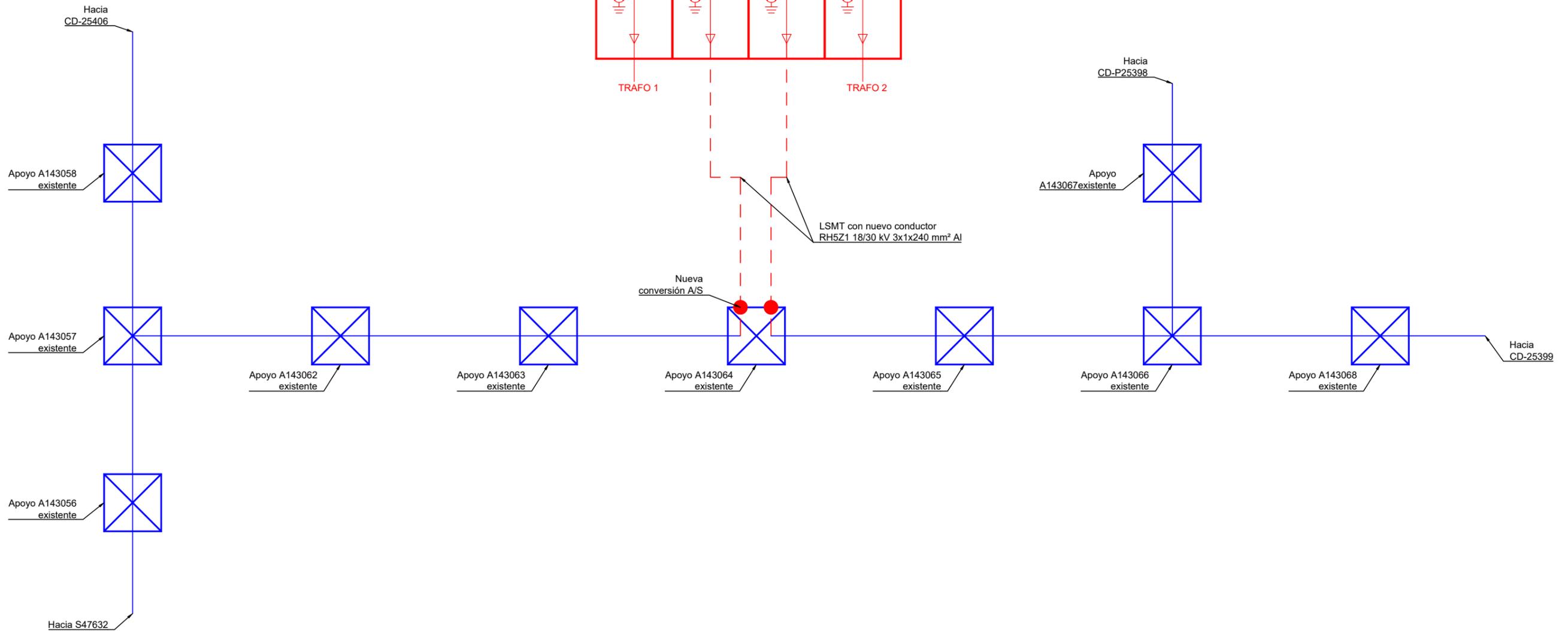
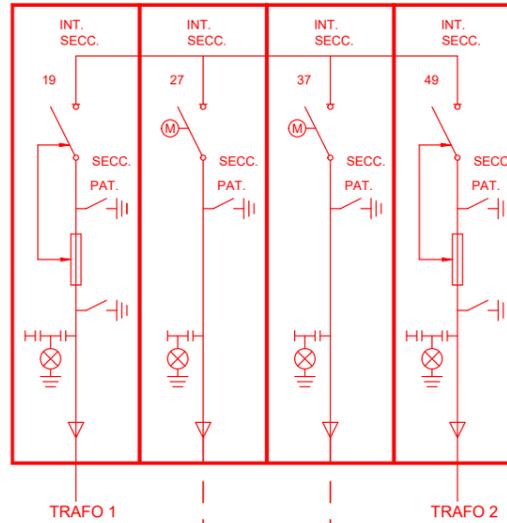
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

	ITER: 1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
	LCL: 6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
	Cliente: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
	T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)		Escala: S/E
PLANO DETALLE. P.A.T. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			Nº Plano: 12



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)				
	ITER:	1939181	Exp.: 82769153	
	LCL:	6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	
	Ciente:	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		
	T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)			Fecha: FEBRERO 2023
	ESQUEMA UNIFILAR. ESTADO ACTUAL			ETRS-89 UTM 29-N X: 761699; Y: 4065634
			Escala: S/E	
			Nº Plano: 13	

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)

	ITER: 1939181	Exp.: 82769153	Fecha: FEBRERO 2023
	LCL: 6301340216	LMT A 15kV "ESTELLA"	ETRS-89 UTM 29-N
	Cliente: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		X: 761699; Y: 4065634
	T.M. DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)		Escala: S/E
ESQUEMA UNIFILAR PREVISTA			Nº Plano: 14

DECLARACIÓN RESPONSABLE

D^a. Noelia Martí Tizón, con D.N.I. 44419798J, Colegiado nº 17910 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña,

DECLARA:

Que el proyecto titulado “PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LMT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR EDIFICIO PREFABRICADO PARA SSAA DE SUBESTACIÓN "MIRABAL", SITO EN POL.118,PAR.79 "QUINIENTA", EN EL TM DE JEREZ DE LA FRONTERA(CÁDIZ)” cumple con la Normativa que le es de aplicación conforme a lo indicado en el artículo 53.1.b) de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico.

Cádiz, a 27 de Marzo de 2023

D^a. Noelia Martí Tizón

Colegiado nº 17.910 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña

Emisión:	29-jun-22
Nº Recibo	LSM/PI2022-0642
Nº Póliza	MDABNPQN005

Asegurador: LIBERTY MUTUAL INSURANCE EUROPE , Sucursal en España, actuando bajo la marca comercial de Liberty Specialty Markets.

TOMADOR / ASEGURADO			
Nombre Razón Social:	INGENIEROS EMETRES,S.A.		Nº Certificado:
Domicilio:	CALLE PAU CLARIS, 156 1ª		
C. Postal:	30037	Población:	BARCELONA
Provincia:	BARCELONA	N.I.F.:	B60626397

PÓLIZA			
Ramo:	PI / PI	Periodo:	ANUAL
Prima Neta Póliza:	104.242,00	Moneda:	Efecto: 01-jul-22 0:00 h
Clase:	PRIMA	EURO	Vto: 01-jul-23 0:00 h

RECIBO						
Periodo Rbo.:	TRIMESTRAL	Del :	01-ene-23 0:00 h	Al :	01-abr-23 0:00 h	
Prima Neta Recibo	Impuestos					Total Recibo
	IPS	LEA	AB	CONSORCIO	OTROS	
26.060,50	2.084,84					28.145,34



Copia para el Tomador

Transferencia
Cargo
27-12-2022

Ordenante INGENIEROS EMETRES, S.L.P.		Fecha de emisión 27-12-2022	Canal origen INTERNET	
		IBAN - Ordenante		
		ES42 0081 5029 1600 0246 6157		
Beneficiario SALOMO-BONET-GODO BROKER DE SEGUROS		IBAN - Beneficiario		
		ES04 2100 3677 6222 0005 2395		
		Entidad-Oficina destinataria CAIXABANK, S.A. PL. FRANCESC MACIA, 10		
Observaciones PAGO RECIBO POLIZA MDABNPQN005				
Nominal 28.145,34 EUR	Clave de gastos	Comisión 0,00 EUR	Líquido 28.145,34 EUR	Fecha valor 27 - 12 - 2022