

Nº Referencia: 00030_21_0661

ITER: 0

PLAN/EXPEDIENTE: SF0102

PROYECTO DE EJECUCIÓN

**DE NUEVA LINEA DE MEDIA TENSION A 15 kV
ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA
CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE_PA_2
Y "PALMA_RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO
BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE
FUENTE PALMERA Y HORNACHUELOS (CORDOBA).**

COORDENADAS UTM (ETRS89)

HUSO: 30

X(m): 311486

Y(m): 4182343

Córdoba, julio de 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 1/96



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: CARLOS JOVER RODRIGUEZ						NIF/NIE: 26742924L		
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN:								
TIPO DE VÍA CALLE		NOMBRE DE LA VÍA IMPRENTA DE LA ALBORADA						
KM EN LA VÍA	NÚMERO PARCELA 124	ESCALERA	PLANTA	LETRA D	BLOQUE	PORTAL	PUERTA	
PAÍS ESPAÑA	PROVINCIA CÓRDOBA		MUNICIPIO CÓRDOBA			14014		
TITULACIÓN: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL				ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD				
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA								
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE: COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MÁLAGA						Nº DE COLEGIADO/A: 5820		

2	DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL	
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL: PROYECTO		
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LINEA DE MEDIA TENSION A 15 kV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A566998 PARA CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE_PA_2 Y "PALMA_RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA Y HORNACHUELOS (CÓRDOBA).		
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO: JULIO 2025		

3	DECLARACIÓN RESPONSABLE	
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.		
1.- Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1.		
2.- Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2.		
3.- Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado 1.		
4.- No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.		
5.- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2.		
6.- El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo.		
En <div>CÓRDOBA</div> a <div>4</div> de <div>JULIO</div> de <div>2025</div>		
Firmado digitalmente por JOVER RODRIGUEZ CARLOS - 26742924L DN: cn=JOVER RODRIGUEZ CARLOS - 26742924L, c=ES Fecha: 2025.07.07 08:04:18 +02'00'		
Fdo.: <div>CARLOS JOVER RODRIGUEZ</div>		

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

Cordoba

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)

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 2/96



002050

Hoja resumen de proyecto

Título del proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LINEA DE MEDIA TENSION A 15 kV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE_PA_2 Y "PALMA_RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA Y HORNACHUELOS (CORDOBA).
Emplazamiento del Proyecto	Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
Proyecto encargado por	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U CIF: B-82.846.817 Domicilio a efectos de notificaciones: Carretera del Aeropuerto km 2,5 CP: 14004 (Córdoba)




Características de la instalación			
Línea aérea de media tensión			
Clase de línea	Origen	Final	
Aérea	Apoyo existente A556998	Apoyo nuevo nº16	
Tensión	Longitud a retensar (m)	Conductor LA-56	
		Material	Sección (mm²)
		47-AL 1/8-ST1A	54,6
		Aisladores	
		Material	
15 kV	1778	Polimérico	
Línea Subterránea de media tensión			
Clase de línea	Origen	Final	
Subterránea	Nuevo apoyo Nº16 a instalar	Apoyo A553610 existente	
Tensión	Longitud (m)	Conductor	
		Material	Sección (mm²)
15 kV	453,00	RH5Z1	240
Afección del pavimento	Tipo de pavimento	Longitud (m)	Anchura (m)
Si	Calzada	430	0,5
Proyecto de ejecución			
Presupuesto Total	54.222,48 €	Presupuesto obra civil Hornachuelos	7.266,88 €
		Presupuesto obra civil Fuente Palmera	42.412,09 €
Descripción			
LAMT			
-Se instalarán 4 nuevo apoyo de celosía C-2000-18 en simple circuito.			
-Se instalará 1 nuevo apoyo de celosía C-2000-16 en simple circuito.			
-Se instalarán 11 nuevo apoyo de celosía C-1000-18 en simple circuito.			
-Se tenderán 1693 metros de LAMT con conductor LA-56 en simple circuito, medidos sobre planta.			
-Se instalarán 2 antiescalos.			
-Se instalarán 2 losa perimetral.			
-Se instalarán 2 conjuntos de seccionadores unipolares.			
-Se instalarán 2 conversiones A/S.			
LSMT			
-Se tenderán 453 metros de nueva LSMT en simple circuito con conductor RH5Z1 3x240mm² Al 18/30 kV desde nuevo apoyo Nº16 a instalar hasta apoyo existente A553610.			
-Se realizarán 430 metros de nueva canalización de 4T y D200mm por calzada.			
-Se instalarán 5 arquetas de tipo A2.			
Afecciones:			
· Ayuntamiento de Hornachuelos			
· Ayuntamiento de Fuente Palmera			
· Servicio Provincial de Industria de Córdoba			
· Confederación Hidrográfica del Guadalquivir			
· Servicio de Carreteras. Diputación de Córdoba			
· Junta de Andalucía. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.			
Tiempo estimado de ejecución			
· Se estima una duración de las Obras de unos 30 días			
Modificación sustancial: Si			
Según la Instrucción 1/2023 de La Junta de Andalucía, se contempla que se ven alteradas las condiciones de seguridad y que implica cambio retributivo			
Comunicación administrativa: Si			
Según la Instrucción 1/2023 de La Junta de Andalucía, se contempla que "las modificaciones y/o ampliaciones de líneas eléctricas de alta tensión que no requieren autorización administrativa quedará cumplimentado el trámite administrativo con la comunicación por parte de la empresa distribuidora o transportista titular de las líneas."			



Índice general


Hoja resumen de proyecto	2
Memoria.....	5
Cálculos Justificativos.....	18
Pliego de Condiciones.....	47
Estudio Básico de Seguridad y Salud	49
Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición	61
Presupuesto	73
Planos.....	77

Nº Reg. Entrada: 202599908797644. Fecha/Hora: 08/07/2025 13:26:23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 5/96	

Memoria

1. Antecedentes y justificación del proyecto	6
2. Promotor	6
3. Emplazamiento y ubicación.....	6
4. Descripción del trazado de la línea	7
5. Declaración responsable	7
6. Reglamentación y normativa aplicable	7
7. Organismos afectados	8
8. Clasificación del suelo	9
9. Relaciones de bienes y derechos afectados.....	10
10. Características de la línea.....	12
11. Síntesis ambiental.....	16
12. Conclusión	17

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 6/96	

1. Antecedentes y justificación del proyecto

La finalidad del presente proyecto es la ejecución de un nuevo cierre entre la línea "FTE_PA_2" y "PALMA_RIO" entre el apoyo existente A556998 y el apoyo existente A553610 a 15 kV; para la mejora de la red, en los TT.MM. Fuente Palmera y Hornachuelos(Córdoba)..

Los antecedentes:

Denominación	Expediente de Industria
LAMT "FTE_PA_2" a 15 kV proveniente de la SET POSADAS	AT-R
LAMT "PALMA_RIO" a 15 kV proveniente de la SET POSADAS	AT-R

2. Promotor

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal (en adelante e-distribución) proyecta con el objeto de mejora de suministro en la zona:

- La ejecución de una nueva línea aérea de media tensión en simple circuito a 15 kV, en adelante LAMT.
- La ejecución de una nueva línea aérea de media tensión en simple circuito a 15 kV, en adelante LSMT.

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 y en el artículo 5 de la ITC-RAT 20, del Real Decreto 337/2014 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, este proyecto técnico administrativo complementa a los documentos **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión** y **DYZ10000 Proyecto Tipo Línea Subterránea Media Tensión** en todos los aspectos particulares de la instalación a ejecutar, estableciendo las características a las que tendrá que ajustarse dicha instalación. Según la Instrucción 1/2023 de La Junta de Andalucía, se contempla que se ven alteradas las condiciones de seguridad y que implica cambio retributivo

Según la Instrucción 1/2023 de La Junta de Andalucía, se contempla que "las modificaciones y/o ampliaciones de líneas eléctricas de alta tensión que no requieren autorización administrativa quedará cumplimentado el trámite administrativo con la comunicación por parte de la empresa distribuidora o transportista titular de las líneas."

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-distribución** con C.I.F. **B-82846817** y domicilio a efecto de notificaciones en Carretera del Aeropuerto km 2,5 CP: 14004 (Córdoba).

3. Emplazamiento y ubicación

Tabla. Coordenadas emplazamiento y ubicación

Coordenadas UTM	X	Y	Sistema/Huso
INICIO LAMT	311492	4182383	ETRS89/30
FIN LAMT	312211	4181047	ETRS89/30
INICIO LSMT	312211	4181047	ETRS89/30



Coordenadas UTM	X	Y	Sistema/Huso
FIN LSMT	312461	4180807	ETRS89/30

4. Descripción del trazado de la línea

Se realizará el cierre de la línea "FTE_PA_2" a 15 kV y la línea "PALMA_RIO" para ello se realizarán los siguientes trabajos:

LAMT

- Se instalarán 4 nuevo apoyo de celosía C-2000-18 en simple circuito.
- Se instalará 1 nuevo apoyo de celosía C-2000-16 en simple circuito.
- Se instalarán 11 nuevo apoyo de celosía C-1000-18 en simple circuito.
- Se tenderán 1693 metros de LAMT con conductor LA-56 en simple circuito, medidos sobre planta.
- Se instalarán 2 antiescalos.
- Se instalarán 2 losa perimetral.
- Se instalarán 2 conjuntos de seccionadores unipolares.
- Se instalarán 2 conversiones A/S.

LSMT

- Se tenderán 453 metros de nueva LSMT en simple circuito con conductor RH5Z1 3x240mm² Al 18/30 kV desde nuevo apoyo N°16 a instalar hasta apoyo existente A553610.
- Se realizarán 430 metros de nueva canalización de 4T y D200mm por calzada.
- Se instalarán 5 arquetas de tipo A2.

Todo el recorrido de la línea está en el T.M. de Fuente Palmera y Hornachuelos.


Para ver el trazado, consultar planos adjuntos.

5. Declaración responsable

El objeto del PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LINEA DE MEDIA TENSION A 15 kV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE_PA_2 Y "PALMA_RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA Y HORNACHUELOS (CORDOBA)., es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

6. Reglamentación y normativa aplicable

Con carácter general se tiene en cuenta la reglamentación indicada en los proyectos tipo AYZ10000 y DYZ10000.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 8/96	

Adicionalmente se considera válida la normativa autonómica y/o municipal que aplica en nuestro proyecto.

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se deroga el Código Estructural (EHE-08).
- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, RD 223/2008.
- 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 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 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Real Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión en Andalucía.
- Resolución de 05/12/2018, de la dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU
- Resolución de 29/01/2021, de la Dirección General de Industria y de la Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Edistribución Redes Digitales, SLU (BOE 15/02/2021)
- Reglamento 2016/364 de 01/0715, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Instrucción 1/2023, de 11 de julio de la secretaría general de energía, por la que se establecen criterios con el objeto de simplificar y aclarar aspectos reglamentarios relacionados con la tramitación de modificaciones (sustanciales o no), ampliaciones y no modificaciones de determinadas instalaciones de alta tensión de la junta de andalucia.

7. Organismos afectados

Las obras e instalaciones objeto de este proyecto, se realizarán siempre con la correspondiente y preceptiva Licencia Municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra.

Los organismos afectados por la instalación proyectada son:

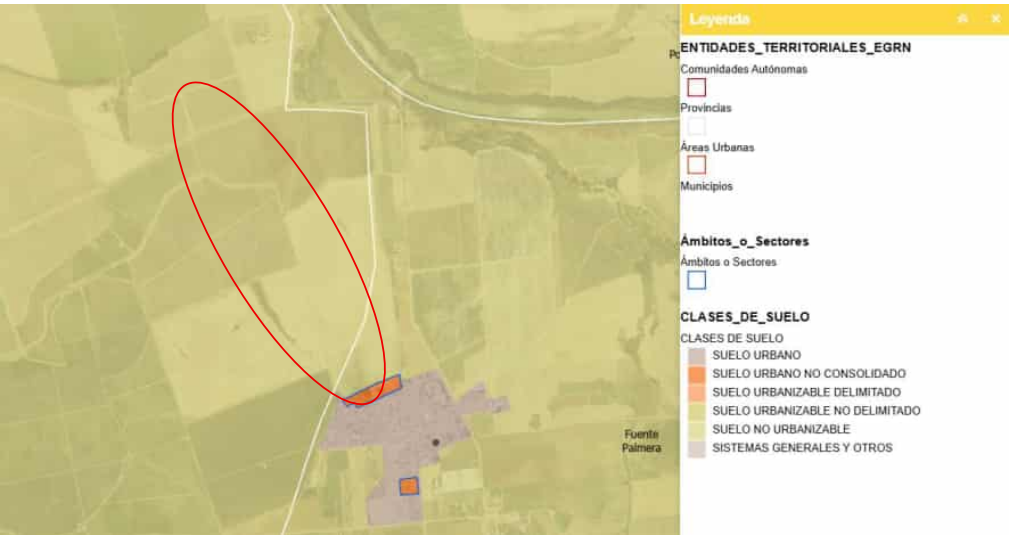
ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Ayuntamiento de Hornachuelos	Proyecto de ejecución, LAMT.



ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Ayuntamiento de Fuente Palmera	Proyecto de ejecución, LAMT y LSMT.
Servicio Provincial de Industria de Córdoba	Proyecto de ejecución, LAMT y LSMT.
Diputación de Córdoba. Servicio de Carreteras	Cruzamiento con CO-4315
Diputación de Córdoba. Servicio de Carreteras	Paralelismo con CO-4315
Junta de Andalucía. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente	Cruzamiento con cañada de Córdoba a Sevilla
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Cruzamiento con arroyo sin denominar

8. Clasificación del suelo

El tipo de suelo en el cual serán ejecutadas las instalaciones definidas en este proyecto será suelo NO urbano y urbano según el Plan General de Ordenación Urbana de Fuente Palmera y Hornachuelos.



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 10/96	

9. Relaciones de bienes y derechos afectados

Tabla. Relaciones de bienes y derechos afectados por la línea aérea

ENTIDA D	Nº PARCELA SEGÚN PROYECT O	DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN						USO DEL SUELO
		Referencia Catastral	Provincia	T.M	PARAJE	P G	PC L	LONGITU D (m)	SERV. PASO (m²)	APOYO S	Nº Apoyos	PLENO DOMINI O (m²)	OCUP. TEMP. (m²)	
PÚBLIC O	1	14036A0370001 1	CÓRDO BA	HORNACHUEL OS	CASABLAN CA	37	11	272,03	4003,01 65	3	Nº1, Nº2, Nº3	4,2483	400,301 65	Olivar
PRIVAD A	2	14036A0370900 6	CÓRDO BA	HORNACHUEL OS	CAMINO	37	900 6	5,44	156,67				15,667	Vía de comunicaci ón dominio público
PÚBLIC O	3	14036A0370001 2(a)	CÓRDO BA	HORNACHUEL OS	MONJAS LAS	37	12	-	26,11				2,611	Labor regadío
PRIVAD A	4	14036A0380900 5	CÓRDO BA	HORNACHUEL OS	CRTA PALMA OCHAVILLO	38	900 5	8,1	92,13				9,213	Vía de comunicaci ón dominio público
PÚBLIC O	5	14036A0380002 4	CÓRDO BA	HORNACHUEL OS	CASABLAN CA	38	24	16,34	257,67				25,767	Olivar
PRIVAD A	6	14036A0380002 5	CÓRDO BA	HORNACHUEL OS	MONJAS LAS	38	25	396,34	6128,06 1	4	Nº4, Nº5, Nº6, Nº7	5,6644	612,806 1	Labor regadío
PRIVAD A	7	14036A0380900 3	CÓRDO BA	HORNACHUEL OS	CAMINO	38	900 3	5,93	60,576				6,0576	Vía de comunicaci ón dominio público
PRIVAD A	8	14036A0380002 6	CÓRDO BA	HORNACHUEL OS	MONJAS LAS	38	26	632,56	10300,9 67	5	Nº8, Nº9, Nº10, Nº11, Nº12	7,0805	1030,09 67	Labor regadío

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 11/96



ENTIDA D	Nº PARCELA SEGÚN PROYECT O	DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN						USO DEL SUELO
		Referencia Catastral	Provincia	T.M	PARAJE	P G	PC L	LONGITU D (m)	SERV. PASO (m²)	APOYO S	Nº Apoyos	PLENO DOMINI O (m²)	OCUP. TEMP. (m²)	
PRIVAD A	9	14030A0130002 8	CÓRDO BA	FUENTE PALMERA	OCHAVILLO BAJO	13	28	2588,8	4190,34 5	3	Nº13,Nº14,Nº 15	4,2483	419,034 5	Labor regadío
PRIVAD A	10	2111502UG1821 S	CÓRDO BA	FUENTE PALMERA	14129 CL NUEVA APERTURA 2			242,1	312,079	1	Nº16	1,21	31,2079	Almacen

Tabla. Relaciones de bienes y derechos afectados por la línea subterránea

ENTIDAD	Nº PARCELA SEGÚN PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN						USO DEL SUELO
		Referencia Catastral	Provincia	T.M	PARAJE	Calle	LÍNEA (m)	SERV. PASO (m²)	ARQUETAS	Nº Arquetas	PLENO DOMINIO (m²)	OCUP. TEMP. (m²)	
PRIVADA	11	2510604UG1821S	CÓRDOBA	FUENTE PALMERA	14129 CL NUEVA APERTURA 17		2,03	9,51	-	-	-	0,95108	Suelo sin edificar

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 12/96



10. Características de la línea

10.1. Descripción de la línea y elementos a instalar

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del Apoyo nuevo N°16 (N°17 ANDELEC), el cual alcanza una cota de 1619,2 m. Por tanto, y según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RD 223/2008), se deberá considerar a efectos de cálculo la zona C.

A continuación, se indican las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 (no aptas para replanteo) de los apoyos a instalar e implicados.

Tabla. Coordenadas apoyos a instalar e implicados

DESCRIPCIÓN DE APOYOS A INSTALAR E IMPLICADOS					
Número	Denominación	Función	Tipo de puesta a tierra	Coordenadas UTM 30	
				X	Y
E1	APOYO EXISTENTE A556998	EXISTENTE	EXISTENTE	311493	4182384
1	APOYO NUEVO N°1	ANG-AMA	NO FREC.	311502	4182371
2	APOYO NUEVO N°2	ALI-AMA	NO FREC.	311544	4182298
3	APOYO NUEVO N°3	ALI-AMA	NO FREC.	311600	4182200
4	APOYO NUEVO N°4	ANG-AMA	NO FREC.	311654	4182105
5	APOYO NUEVO N°5	ANG-AMA	NO FREC.	311673	4182052
6	APOYO NUEVO N°6	ANG-AMA	NO FREC.	311704	4181943
7	APOYO NUEVO N°7	ANG-AMA	NO FREC.	311752	4181840
8	APOYO NUEVO N°8	ALI-AMA	NO FREC.	311776	4181730
9	APOYO NUEVO N°9	ANG-AMA	NO FREC.	311807	4181585
10	APOYO NUEVO N°10	ANG-ANC	NO FREC.	311847	4181442
11	APOYO NUEVO N°11	ALI-AMA	NO FREC.	311956	4181414
12	APOYO NUEVO N°12	ANG-AMA	NO FREC.	312066	4181384
13	APOYO NUEVO N°13	ALI-AMA	NO FREC.	312115	4181298
14	APOYO NUEVO N°14	ANG-AMA	NO FREC.	312165	4181211
15	APOYO NUEVO N°15	ANG-AMA	NO FREC.	312189	4181062
16	APOYO NUEVO N°16	F. LÍNEA	FREC.	312212	41810467
E2	APOYO EXISTENTE A553610	EXISTENTE	EXISTENTE	312462	4180809
*COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO					

10.2. Apoyos

Los apoyos por instalar serán metálicos de celosía y cumplirán la norma UNE 207017 y la norma **AND001** "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV.



10.3. Armados

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07.

Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 “Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV”**.

10.4. Aisladores

Los aisladores compuestos (poliméricos a base de goma silicona) a instalar se ajustan a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y a la Norma de referencia **GSCC010 Composite Insulators for Medium Voltage Lines**.

En concreto, para apoyos de amarre se usarán aisladores CS 70 EB 170/1250-1150 y para apoyos de suspensión CS 70 EB 125/600-455.

10.5. Conductores

Conductor desnudo tipo LA-56 (antes 47–AL1/8–ST1A) de sección **54,6** mm².

Se ajustarán a lo indicado en las normas del proyecto tipo AYZ10000 y se tomará como referencia la norma **AND010 Conductores desnudos para líneas eléctricas aéreas de media tensión hasta 30 kV**.

Conductor tipo RH5Z1 de sección 240 mm² 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 Uo/Uc (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**.

10.6. Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Las líneas aéreas deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 07, 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 aéreos de MT.

Para nuestro proyecto, existen las siguientes afecciones que requieren permisos oficiales por parte de los Organismos competentes:

- Cruzamiento con arroyo sin denominar propiedad de Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
- Cruzamiento con carretera CO-4315 entre el P.K. 3 y el P.K. 4 propiedad del Servicio de Carreteras de la Diputación de Córdoba.
- Paralelismo con carretera CO-4315 propiedad del Servicio de Carreteras de la Diputación de Córdoba.
- Cruzamiento con Cañada de Córdoba a Sevilla propiedad de la Junta de Andalucía. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.



10.7. Conversión de línea aérea a subterránea

Las líneas subterráneas realizan transiciones a líneas aéreas en el nuevo apoyo nº16 y en el apoyo existente A553610, colocándose en dichos apoyos 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.

Se instalarán protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos.

10.8. 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, polimérico aislante.

10.9. Protección de la avifauna

Cuando la traza de la LAMT discorra por zonas o espacios protegidos, y en los casos en los que el Órgano competente de la Comunidad Autónoma lo determine, se adoptarán las medidas adecuadas para la protección de la avifauna frente a colisiones y electrocuciones.

En general:

En el diseño de las LAMT que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del RD 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicarán las medidas de protección establecidas en dicho RD. Además de las medidas reglamentarias contra la colisión se establecerán las medidas siguientes contra la electrocución.

- Los puentes y apartamientos deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta.
- En los apoyos especiales (seccionadores, fusibles, conversiones, derivaciones, etc.) se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
- Para armados de bóveda la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del punto de enganche.

Las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y la grapa serán:

- Para cadenas de suspensión: 0,60 m.
- Para cadenas de amarre: 1,00 m.
- En el caso de no poder alcanzarse estas distancias de seguridad mediante la instalación de aisladores, se colocarán alargaderas de protección, de una geometría que dificulte la posada de las aves, colocadas entre la cruceta y los aisladores con objeto de aumentar la distancia entre la zona de posada y los puntos en tensión.



Además, se cumplirán las especificaciones establecidas en el Real Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión en Andalucía.

- Las medidas anticolidión establecidas en el presente Decreto serán de aplicación a las instalaciones aéreas de alta tensión, existentes o de nueva construcción, que discurran por las zonas de especial protección para las aves, calificadas por su importancia para la avutarda y el sisón, y a aquellas que discurran, dentro de un radio de dos kilómetros, alrededor de las líneas de máxima crecida de los humedales incluidos en el inventario de humedales de Andalucía.

- En caso de requerir medidas anticolidión, se instalarán salvapájaros o señalizadores que consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales opacos que estarán dispuestos cada 5 metros, cuando el cable de tierra sea único, o alternadamente cada 10 metros cuando sean dos los cables de tierra paralelos, o en su caso, en los conductores.

- En todo caso, deberán de cumplir las siguientes medidas antielectrocución:

a) Los apoyos de alineación tendrán que cumplir una distancia de seguridad de 0,75 metros como mínimo entre la zona de posada y elementos en tensión y de 1,5 metros entre conductores.

b) En el caso de armado tresbolillo, la distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros, a menos que el conductor esté aislado.

c) Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del poste y el conductor central no será inferior a 0,88 m, a menos que se aisle el conductor central 1 metro a cada lado del punto de enganche.

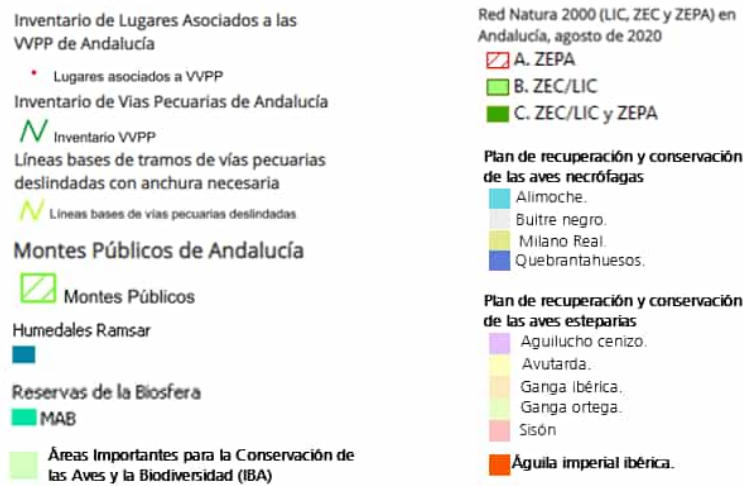
d) Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento de las zonas de tensión.

e) Se instalarán preferentemente apoyos tipo tresbolillo frente a cualquier otro tipo de poste en líneas aéreas con conductor desnudo para tensiones nominales iguales o inferiores a 36 KV.

La línea eléctrica objeto del presente proyecto **no** se encuentra en un espacio natural protegido **ni** en una zona de especial protección para las aves, tal y como se puede observar en el catálogo de servicios de REDIAM.



Nº Reg. Entrada: 202599908797644. Fecha/Hora: 08/07/2025 13:26:23



Es por ello por lo que, según el Real Decreto 178/2006, de 10 de octubre, de la Junta de Andalucía, **será** necesario tomar medidas adicionales como la instalación de salvapájaros.

11. 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.

Por tratarse de **la construcción** de una línea aérea de media tensión de **1693 metros fuera de una zona de especial protección y de conservación para las aves**, de acuerdo con la Ley 7/2007 de 9 de Julio, de Gestión Integral de la Calidad Ambiental, **no se encuentra sometida a estudio de impacto ambiental**.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 17/96	

12. Conclusión


Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, se espera que el mismo merezca la aprobación de la Administración, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Córdoba, julio de 2025



El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Nº Reg. Entrada: 202599908797644. Fecha/Hora: 08/07/2025 13:26:23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 18/96	

Cálculos Justificativos

1. Línea subterránea de media tensión	19
1.1. Cálculos eléctricos.....	19
1.2. Características eléctricas del conductor	19
1.3. Intensidades máximas admisibles para el cable.....	19
1.4. Pérdidas de potencia	21
1.5. Caída de tensión.....	22
1.6. Potencia a transportar	22
2. Línea aérea de media tensión.....	23
2.1. Cálculos eléctricos.....	23
2.2. Cálculos mecánicos.....	24
2.3. Cálculo de cimentaciones.....	32
2.4. Distancia a masa	34
2.5. Distancia de los conductores al terreno.....	34
2.6. Separación entre conductores.....	34
2.7. Distancias de seguridad en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas.....	35
2.8. Puesta a tierra de los apoyos	35



1. Línea subterránea de media tensión

1.1. Cálculos eléctricos

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 1
Cable subterráneo RH5Z1 18/30 kV 3x1x240mm² Al
Aislamiento 18/30 kV
Conductores por circuito 3
Frecuencia 50 Hz
Factor de potencia (desfavorable) 0,8
Longitud: 453 m

1.2. 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

1.3. Intensidades máximas admisibles para el cable

1.3.1. 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 ITC-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.

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

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

Donde:

- I_{adm} Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
- I Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.
- F_{ct} Factor de corrección debido a la temperatura del terreno, 1.
- F_{crt} Factor de corrección debido a la resistividad del terreno, 1.
- F_{ca} Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos, 0,75.
- F_{cp} Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento, 1.

Para el tipo de instalación objeto de este proyecto la intensidad máxima admisible permanente en los conductores será:

$$I_{máx adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{ca} \cdot F_{crt} \cdot F_{cp} = 320 \times 1 \times 1 \times 0,75 \times 1 = 240,00 A$$

1.3.2. 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	19,25



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

$$I_{cc3\text{ Adm}} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Donde:

$I_{cc3\text{ Adm}}$	Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor, en amperios.
S	Sección del conductor, en mm ² .
K	Coefficiente 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. $K=94\text{ A/mm}^2$ 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:

Tabla. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas, en kA

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,6	31,5	25,7	19,9	18,2	14,1	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

El tiempo máximo de duración del cortocircuito previsto es de 1 segundo, siendo la intensidad correspondiente de **22,6 kA**.

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

$$I_{cc3} \text{ (kA)} = 19,25 \text{ kA} < I_{cc\text{ Adm}} \text{ (kA)} = 22,6 \text{ kA}.$$

1.4. 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	Pérdidas de potencia por efecto Joule
R_{90}	Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km .
L	Longitud de la línea, en km.
I	Intensidad de la línea, en amperios.



Para el tramo objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{90} \cdot L \cdot I^2 = 12524,544 \text{ W}$$

1.5. 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.

Para el tramo objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = 36,98 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = 0,25 \%$$

1.6. 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.
- $I_{\text{máx}}$ Intensidad máxima admisible del conductor, en A.
- $\cos \varphi_{\text{med}}$ Factor de potencia medio de las cargas receptoras.

La potencia máxima a transportar será:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\text{máx}} \cdot \cos \varphi_{\text{med}} = 4988,31 \text{ kW}$$



2. Línea aérea de media tensión

2.1. Cálculos eléctricos

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

Datos de la instalación

Tensión nominal en	15 kV
Circuitos	1
Conductor aéreo	LA-56
Tensión más elevada.....	24 kV
Conductores por fase	1
Frecuencia	50 Hz
Factor de potencia (desfavorable).....	0,8
Longitud:	1778 m

2.1.1. Capacidad de transporte del cable

La potencia máxima a transportar por la línea será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med}$$

Siendo:

$P_{m\acute{a}x}$	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 intensidad máxima admisible de corriente se obtiene de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 y se detalla a continuación. Se indican también los valores de resistencia y reactancia empleados en los cálculos.

Tabla. Características técnicas conductor

Conductor	Sección (mm ²)	Alambres Aluminio	Alambres Acero	Imáx (A)	R ₂₀ DC (Ω/km)	R ₇₀ AC (Ω/km)	X (Ω/km) (*)
47AL1/8-ST1A (antes LA-56)	54,6	6	1	199	0,6136	0,7383	0,4049
(*) reactancia media asociada de las distintas configuraciones habituales.							

La potencia máxima a transportar por la LAMT proyectada será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = 4.136,14 \text{ kW}$$



2.1.2. Caída de tensión

La caída de tensión vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absoluto}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Siendo:

- 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_{70} Resistencia del conductor a 70°C en Ω/km .
- X Reactancia del conductor, en Ω/km .
- φ Angulo de desfase, en radianes.

Por lo tanto, la caída de tensión será:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 510,85 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 3,41 \%$$

2.1.3. Pérdidas de potencia

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

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

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

Para la LAMT objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2 = 155.952,39 \text{ W}$$

2.2. Cálculos mecánicos

Los criterios de cálculo mecánico de conductores se establecen en base a lo especificado en el apartado 3 de la ITC-LAT 07.

Las tensiones mecánicas y las flechas con que debe tenderse el conductor dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento del tendido, de forma



que al variar ésta, la tensión del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos, y de la zona donde se proyecta la instalación. A los efectos de cálculos mecánicos se considera zona C.

Para el cálculo y dimensionamiento de los apoyos se tendrá en cuenta:

Instalación de conductor desnudo:

Tabla. Características técnicas conductor

Denominación	LA-56
Sección	54,6 mm ²
Diámetro	9,45 mm
Peso	189,1 kg/km
Modulo elástico	7900 daN/mm ²
Coef. dilatación lineal	19,1 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de Rotura	1629 daN
Carga de viento, q	60
Presión del viento (120 km/h) sobre el conductor	0,567 daN/m

2.2.1. Cálculo de apoyos

El cálculo de los apoyos se ha realizado aplicando los criterios indicados en el proyecto tipo AYZ10000 con las siguientes particularidades:

- Se ha supuesto un viento máximo de 120 km/h.
- No se considera la cuarta hipótesis si:
 - Los conductores y cables de fibra óptica ADSS tienen un coeficiente de seguridad de 3 como mínimo.
 - El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera se corresponden a las hipótesis normales.
 - Se instalan apoyos de anclaje, como máximo, cada 3 kilómetros.

Aisladores

Según establece la ITC-LAT 07, apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S. = \frac{\text{Carga rotura aislador}}{T_{\text{máx}}} \geq 3$$

En este caso:

$$C.S = 7.000 / 2.333 = 3 \geq 3$$



2.2.2. Hipótesis de cálculo para tensiones máximas

Zona A	Zona B	Zona C
-5°C+V(120km/h)	-10°C+V(120km/h), -15°C+H	-15°C+V(120km/h), -20°C+H

Tramo	Conductor	Zon a	Van o (m)	Desnivel (m)	Van o Reg. (m)	Const · Caten ·	E.D.S.			T.H.F. %	Tensiones y Flechas									
							Cálc.	Valor máxi.	Temp.		T.máxima viento	T.máxima hielo	T.máxima hielo+vien to	T.Viento 1/2 (120km/h)	15°C+V (120km/h)		0°C+H		70°C	
							%	%	°C		T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	A	16	-3,80	16	129	12,55	15,00	15	22,50	378	=====	=====	370	232	0,08	=====	=====	24	0,2
2- 3	LA-56	A	85	0,32	85	578	14,94	15,00	15	22,50	512	=====	=====	419	426	1,27	=====	=====	106	1,5
3- 4	LA-56	A	112	-0,28	112	698	15,00	15,00	15	21,19	549	=====	=====	425	474	1,97	=====	=====	129	2,2
4- 5	LA-56	A	109	3,06	109	685	15,00	15,00	15	21,34	545	=====	=====	425	469	1,89	=====	=====	126	2,1
5- 6	LA-56	A	57	8,87	57	414	13,87	15,00	15	22,50	454	=====	=====	396	354	0,69	=====	=====	76	0,9
6- 7	LA-56	A	113	0,72	113	701	15,00	15,00	15	21,14	550	=====	=====	425	476	2,00	=====	=====	129	2,2
7- 8	LA-56	A	114	-2,80	114	705	15,00	15,00	15	21,09	551	=====	=====	425	478	2,03	=====	=====	130	2,3
8- 9	LA-56	A	113	0,68	113	701	15,00	15,00	15	21,14	550	=====	=====	425	476	2,00	=====	=====	129	2,2
9- 10	LA-56	A	148	9,67	148	823	15,00	15,00	15	19,51	590	=====	=====	430	527	3,11	=====	=====	152	3,3
10- 11	LA-56	A	148	16,00	148	823	15,00	15,00	15	19,50	590	=====	=====	430	527	3,12	=====	=====	152	3,3
11- 12	LA-56	A	113	10,96	113	701	15,00	15,00	15	21,14	550	=====	=====	425	476	2,01	=====	=====	129	2,2
12- 13	LA-56	A	114	1,40	114	705	15,00	15,00	15	21,09	551	=====	=====	425	478	2,03	=====	=====	130	2,3
13- 14	LA-56	A	100	-0,69	100	648	15,00	15,00	15	21,81	533	=====	=====	423	454	1,64	=====	=====	119	1,9
14- 15	LA-56	A	100	2,12	100	648	15,00	15,00	15	21,81	533	=====	=====	423	454	1,64	=====	=====	119	1,9
15- 16	LA-56	A	151	-3,47	151	832	15,00	15,00	15	19,38	593	=====	=====	431	531	3,20	=====	=====	153	3,4
16- 17	LA-56	A	27	-0,18	27	212	12,82	15,00	15	22,50	394	=====	=====	375	265	0,20	=====	=====	39	0,4

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 27/96



2.2.3. Tensiones y flechas

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	A	15,50	-3,80	16,00	367	0,02	326	0,02	286	0,02	245	0,02	205	0,03	166	0,04
2- 3	LA-56	A	84,65	0,32	85,00	367	0,45	333	0,50	301	0,55	271	0,61	244	0,68	220	0,76
3- 4	LA-56	A	112,33	-0,28	112,00	346	0,83	317	0,91	290	0,99	266	1,08	245	1,18	226	1,28
4- 5	LA-56	A	109,37	3,06	109,00	349	0,79	319	0,86	292	0,94	267	1,03	245	1,12	225	1,21
5- 6	LA-56	A	56,86	8,87	57,00	367	0,21	330	0,23	293	0,26	259	0,29	226	0,33	197	0,38
6- 7	LA-56	A	112,61	0,72	113,00	345	0,85	316	0,93	290	1,01	266	1,10	245	1,20	226	1,30
7- 8	LA-56	A	113,53	-2,80	114,00	344	0,87	316	0,95	290	1,03	266	1,13	245	1,22	226	1,32
8- 9	LA-56	A	113,06	0,68	113,00	345	0,85	316	0,93	290	1,01	266	1,10	245	1,20	226	1,30
9- 10	LA-56	A	147,81	9,67	148,00	319	1,59	297	1,70	278	1,82	260	1,94	245	2,06	231	2,19
10- 11	LA-56	A	148,44	16,00	148,00	319	1,59	297	1,71	278	1,83	260	1,95	245	2,07	231	2,20
11- 12	LA-56	A	112,82	10,96	113,00	345	0,86	316	0,93	290	1,02	266	1,11	245	1,21	226	1,31
12- 13	LA-56	A	113,94	1,40	114,00	344	0,87	316	0,95	290	1,03	266	1,13	245	1,22	226	1,32
13- 14	LA-56	A	100,16	-0,69	100,00	356	0,65	325	0,71	295	0,78	269	0,86	245	0,94	224	1,03
14- 15	LA-56	A	99,91	2,12	100,00	356	0,65	325	0,71	295	0,78	269	0,86	245	0,94	224	1,03
15- 16	LA-56	A	151,00	-3,47	151,00	317	1,66	296	1,78	277	1,90	260	2,02	245	2,15	231	2,27
16- 17	LA-56	A	27,22	-0,18	27,00	367	0,05	327	0,05	287	0,06	248	0,07	209	0,08	173	0,10

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 28/96



Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	A	15,50	-3,80	16,00	128	0,05	95	0,06	69	0,09	52	0,12	42	0,14	36	0,17
2- 3	LA-56	A	84,65	0,32	85,00	199	0,84	181	0,92	166	1,00	153	1,09	142	1,17	133	1,26
3- 4	LA-56	A	112,33	-0,28	112,00	209	1,38	195	1,48	183	1,58	172	1,68	162	1,78	154	1,88
4- 5	LA-56	A	109,37	3,06	109,00	209	1,31	194	1,41	181	1,51	170	1,61	160	1,71	152	1,81
5- 6	LA-56	A	56,86	8,87	57,00	172	0,44	151	0,50	134	0,57	120	0,63	109	0,70	100	0,76
6- 7	LA-56	A	112,61	0,72	113,00	210	1,40	195	1,50	183	1,61	172	1,71	163	1,81	154	1,91
7- 8	LA-56	A	113,53	-2,80	114,00	210	1,43	196	1,53	184	1,63	173	1,73	163	1,83	155	1,93
8- 9	LA-56	A	113,06	0,68	113,00	210	1,40	195	1,50	183	1,61	172	1,71	163	1,81	154	1,91
9- 10	LA-56	A	147,81	9,67	148,00	219	2,31	208	2,43	198	2,55	189	2,67	181	2,79	174	2,90
10- 11	LA-56	A	148,44	16,00	148,00	219	2,32	208	2,44	198	2,56	189	2,68	181	2,80	174	2,91
11- 12	LA-56	A	112,82	10,96	113,00	210	1,41	195	1,51	183	1,61	172	1,72	163	1,82	154	1,92
12- 13	LA-56	A	113,94	1,40	114,00	210	1,42	196	1,53	184	1,63	173	1,73	163	1,83	155	1,93
13- 14	LA-56	A	100,16	-0,69	100,00	205	1,12	190	1,22	176	1,31	164	1,40	154	1,50	145	1,59
14- 15	LA-56	A	99,91	2,12	100,00	205	1,12	190	1,22	176	1,31	164	1,40	154	1,50	145	1,59
15- 16	LA-56	A	151,00	-3,47	151,00	220	2,39	209	2,52	199	2,64	191	2,76	183	2,88	176	2,99
16- 17	LA-56	A	27,22	-0,18	27,00	140	0,12	111	0,15	90	0,19	74	0,23	63	0,27	55	0,30

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025


VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 29/96



Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas							
						55°C		60°C		65°C		70°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	A	15,50	-3,80	16,00	31	0,19	28	0,22	26	0,24	24	0,25
2- 3	LA-56	A	84,65	0,32	85,00	125	1,34	118	1,41	112	1,49	106	1,56
3- 4	LA-56	A	112,33	-0,28	112,00	146	1,98	140	2,07	134	2,16	129	2,25
4- 5	LA-56	A	109,37	3,06	109,00	144	1,90	137	1,99	132	2,08	126	2,17
5- 6	LA-56	A	56,86	8,87	57,00	92	0,82	86	0,88	81	0,94	76	0,99
6- 7	LA-56	A	112,61	0,72	113,00	147	2,00	140	2,10	135	2,19	129	2,28
7- 8	LA-56	A	113,53	-2,80	114,00	148	2,03	141	2,12	135	2,22	130	2,30
8- 9	LA-56	A	113,06	0,68	113,00	147	2,00	140	2,10	135	2,19	129	2,28
9- 10	LA-56	A	147,81	9,67	148,00	168	3,01	162	3,12	157	3,23	152	3,34
10- 11	LA-56	A	148,44	16,00	148,00	168	3,03	162	3,14	157	3,24	152	3,35
11- 12	LA-56	A	112,82	10,96	113,00	147	2,01	140	2,11	135	2,20	129	2,29
12- 13	LA-56	A	113,94	1,40	114,00	148	2,03	141	2,12	135	2,21	130	2,30
13- 14	LA-56	A	100,16	-0,69	100,00	137	1,68	131	1,76	125	1,85	119	1,93
14- 15	LA-56	A	99,91	2,12	100,00	137	1,68	131	1,76	125	1,85	119	1,93
15- 16	LA-56	A	151,00	-3,47	151,00	169	3,10	163	3,21	158	3,32	153	3,43
16- 17	LA-56	A	27,22	-0,18	27,00	50	0,34	45	0,37	42	0,40	39	0,43

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 30/96	

2.2.4. Esfuerzos por fase

Apo y o nº	Tipo	Valor ángulo (Cent.)	Coeficie n. de segurida d	Conduct .	1ª Hipótesis Viento			2ª Hipótesis						3ª Hipótesis Desequilibrio de tracciones			4ª Hipótesis									Esf.to r. aplica daN
								Hielo			Hielo+Viento						Rotura de conductores									
					Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN				
1	P.Línea	—	N	Fase	41	18	378	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	378	—	—	—	—	—	378	
2	Áng-Ama	191	N	Fase	4	202	—	—	—	—	—	—	—	4	147	77	4	147	—	2	74	510	510	—	—	
3	Ali-Ama	—	N	Fase	42	83	—	—	—	—	—	—	—	42	—	82	42	—	—	21	—	549	549	—	—	
4	Ali-Ama	—	N	Fase	38	90	—	—	—	—	—	—	—	38	—	82	38	—	—	19	—	549	549	—	—	
5	Áng-Ama	189	N	Fase	21	199	—	—	—	—	—	—	—	21	125	82	21	125	—	11	63	543	543	—	—	
6	Áng-Ama	196	N	Fase	59	176	—	—	—	—	—	—	—	59	102	83	59	102	—	30	51	550	550	—	—	
7	Áng-Ama	190	N	Fase	49	173	—	—	—	—	—	—	—	49	82	83	49	82	—	25	41	550	550	—	—	
8	Áng-Ama	186	N	Fase	39	209	—	—	—	—	—	—	—	39	119	83	39	119	—	19	59	548	548	—	—	
9	Ali-Ama	—	N	Fase	36	101	—	—	—	—	—	—	—	36	—	88	36	—	—	18	—	590	590	—	—	
10	Áng-Ama	196	N	Fase	42	145	—	—	—	—	—	—	—	42	35	88	42	35	—	21	18	590	590	—	—	
11	Áng-Ama	134	N	Fase	50	659	—	—	—	—	—	—	—	50	568	88	50	568	—	25	284	512	512	—	—	
12	Ali-Ama	—	N	Fase	58	91	—	—	—	—	—	—	—	58	—	83	58	—	—	29	—	551	551	—	—	
13	Áng-Ama	149	N	Fase	46	503	—	—	—	—	—	—	—	46	420	83	46	420	—	23	210	508	508	—	—	
14	Ali-Ama	—	N	Fase	37	84	—	—	—	—	—	—	—	37	—	80	37	—	—	18	—	533	533	—	—	
15	Áng-Ama	177	N	Fase	54	304	—	—	—	—	—	—	—	54	208	89	54	208	—	27	104	584	584	—	—	
16	Áng-Ama	148	N	Fase	36	508	—	—	—	—	—	—	—	36	435	89	36	435	—	18	218	543	543	—	—	
17	F.Línea	—	N	Fase	13	21	394	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	394	—	—	—	—	—	394	

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 31/96



Apoy o nº	Tipo	Valor ángul o	Coeficie n. de segurida d	Alt. cond. en perfil necesari a m	Altura conduct or real m	Desviaci · cadena	Flecha máxima m	Separaci · conduct. m	Contrap e. daN	Coeficientes L, N, S		
										Semi suma vanos L	Diferenc ia tangente s N	Coeficiente ángulo S
1	P.Línea	—	N	14,00	Apoyo existente					8,00	-0,237	—
2	Áng-Ama	191	N	10,04	11,45	—	1,56	0,96	—	50,50	-0,241	0,141
3	Ali-Ama	—	N	10,19	13,02	—	2,25	1,12	—	98,50	0,006	—
4	Ali-Ama	—	N	9,84	13,02	—	2,25	1,12	—	110,50	-0,031	—
5	Áng-Ama	189	N	10,24	12,95	—	2,17	1,11	—	83,00	-0,128	0,173
6	Áng-Ama	196	N	13,40	12,95	—	2,28	1,13	—	85,00	0,149	0,063
7	Áng-Ama	190	N	12,47	13,02	—	2,30	1,14	—	113,50	0,031	0,157
8	Áng-Ama	186	N	10,50	13,02	—	2,30	1,14	—	113,50	-0,031	0,219
9	Ali-Ama	—	N	10,84	13,02	—	3,34	1,34	—	130,50	-0,059	—
10	Áng-Ama	196	N	12,24	13,02	—	3,35	1,34	—	148,00	-0,043	0,063
11	Áng-Ama	134	N	11,10	12,69	—	3,35	1,34	—	130,50	0,011	0,991
12	Ali-Ama	—	N	13,55	13,02	—	2,30	1,14	—	113,50	0,085	—
13	Áng-Ama	149	N	12,33	12,65	—	2,30	1,14	—	107,00	0,019	0,780
14	Ali-Ama	—	N	10,26	13,02	—	1,93	1,05	—	100,00	-0,028	—
15	Áng-Ama	177	N	12,69	13,02	—	3,43	1,35	—	125,50	0,044	0,359
16	Áng-Ama	148	N	9,38	12,65	—	3,43	1,35	—	89,00	-0,016	0,794
17	F.Línea	—	N	10,38	10,73	—	0,43	0,58	—	13,50	0,007	—

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 32/96



2.3. Cálculo de cimentaciones

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloque de hormigón se han calculado al vuelco según el método de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_v = F \left(h + \frac{2}{3} t \right) + F_v \left(\frac{h_t}{2} + \frac{2}{3} t \right)$$

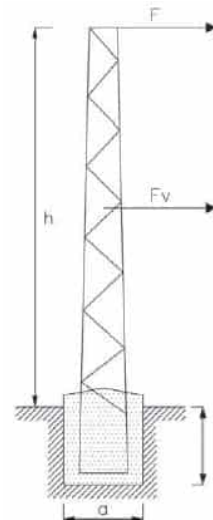
Y el momento resistente al vuelco:

$$M_r = M_1 + M_2$$

Donde:

$M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4$ Momento debido al empotramiento lateral del terreno.

$M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0.4 \cdot p \cdot a$ Momento debido a las cargas verticales



Siendo:

- K Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 m de profundidad (Kg/cm²x cm)
- F Esfuerzo nominal del apoyo en kg.
- H Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- F_v Esfuerzo de viento sobre la estructura en kg.
- h_t Altura total del apoyo en m.
- a Anchura de la cimentación en m.
- t Profundidad de la cimentación en m.
- p Peso del apoyo y herrajes en kg.

Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el punto 3.6.1. de la ITC-LAT 07, debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

Las cimentaciones de los apoyos proyectados se detallan en la tabla de la siguiente página.



2.3.1. Tabla de cimentaciones

Apoyo o nº	Tipo	Características de los apoyos			Viento sobre apoyos		Momentos de vuelco				MV Total /MV Real	Coefic. de compr. sibilid. daN/m²	Cimentación				
		Esfuerzo útil daN	Altura sobre terreno				Conductor daNm	Viento sobre apoyos daNm	Total daNm	Total absorbido cimentació n daNm			Lado A m	Lado B m	Alto m	Volúmenes	
			Cogoll a m	Resulta conduc . m	Esfuerzo daN	Altura m										Excavac i. m³	Hormigó n m³
1	P.Linea						Apoyo existente										
2	Ang-Ama	2481	16,85	13.85	518	9,57	38249	4960	43209	64111	1,48	12	1,19	1,19	2,35	3,33	3,61
3	Ali-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
4	Ali-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
5	Ang-Ama	1422	15,95	14.15	374	9,37	22065	3503	25568	38219	1,49	12	1,19	1,19	2,05	2,90	3,19
6	Ang-Ama	1422	15,95	14.15	374	9,37	22065	3503	25568	38219	1,49	12	1,19	1,19	2,05	2,90	3,19
7	Ang-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
8	Ang-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
9	Ali-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
10	Ang-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
11	Ang-Ama	2309	15,69	13.89	518	9,54	35628	4946	40574	60039	1,48	12	1,19	1,19	2,31	3,27	3,55
12	Ali-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
13	Ang-Ama	2482	15,65	13.85	518	9,57	38263	4960	43224	64111	1,48	12	1,19	1,19	2,35	3,33	3,61
14	Ali-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
15	Ang-Ama	1236	16,02	14.22	374	9,32	19207	3486	22693	33573	1,48	12	1,19	1,19	1,98	2,80	3,09
16	Ang-Ama	2482	15,65	13.85	518	9,57	38268	4960	43228	64111	1,48	12	1,19	1,19	2,35	3,33	3,61
17	F.Linea	2309	13,73	11.93	445	8,51	31041	3792	34832	51432	1,48	12	1,10	1,10	2,27	2,75	2,99

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 34/96



2.4. Distancia a masa

Las dimensiones de los apoyos y armados utilizados aseguran que aún en los casos más desfavorables, la distancia entre conductor y masa se mantiene en cualquier caso por encima de la mínima que se establece en el RLAT que para líneas de 15 kV de tensión nominal es de 0,22 m como mínimo.

2.5. Distancia de los conductores al terreno

Según el artículo 5 apartado 5 de la Instrucción 07 del RD 223/2008 de Reglamento de Líneas de Alta Tensión, la distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, en el momento de flecha máxima, será:

$$D = 5,3 + D_{el} \text{ con un mínimo de 7 m.}$$

Para una tensión de 15 kV $D_{el}=0,22$ m con lo que la distancia $D=5,52$ m. Se tomará el mínimo de 7 m.

2.6. Separación entre conductores

Según el artículo 4.1 apartado 5 de la ITC-LAT 07 del RLAT, la distancia mínima entre conductores de fase se determinará con la siguiente expresión:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

$K = 0,6$ Coeficiente de oscilación del conductor

L = longitud de la cadena de aisladores ($L=0$ para amarre)

F = flecha máxima en metros

$D_{pp}=0,25$ Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre los conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

$K'=0,75$ Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea.



2.7. Distancias de seguridad en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas

- Cruzamientos.

Línea 15 kV con:	Distancia Vertical	Distancia Mínima
Líneas Eléctricas y de Telecomunicación	$d > 1,5 + D_{el} \text{ mts}$	2,00 m
Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar	$d > 6,3 + D_{el} \text{ mts}$	8,00 m
Ferrocarriles electrificados	$d > 3,5 + D_{el} \text{ mts}$	4,00 m

- Paralelismos.

Línea 15 kV con:	Distancia Horizontal
Líneas Eléctricas	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Líneas de Telecomunicación	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Vías de comunicación	Autopistas, Autovías y Vías Rápidas: 50m Resto: 25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo
Ferrocarriles y cursos de agua navegables	25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo

- Paso por zonas.

Línea 15 kV con:	Distancia Mínima
Edificios zona accesible	6,00 m
Edificios zona inaccesible	5,30 m
Arbolado	2,00 m

2.8. Puesta a tierra de los apoyos

2.8.1. Datos iniciales

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.

Los datos necesarios para realizar el cálculo serán:



U Tensión de servicio de la red (V).

ρ Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

Duración de la falta:

Tipo de relé para desconexión inicial (Tiempo Independiente o Dependiente).

I_a' Intensidad de arranque del relé de desconexión inicial (A).

t' Relé de desconexión inicial a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s).

K', n' Relé de desconexión inicial a tiempo dependiente. Constantes del relé que dependen de su curva característica intensidad-tiempo.

Reenganche rápido, no superior a 0'5 seg. En caso afirmativo: Tipo de relé del reenganche (Tiempo Independiente o Dependiente).

I_a'' Intensidad de arranque del relé de reenganche rápido (A);

t'' Relé a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s) tras en reenganche rápido.

K'', n'' Relé tiempo dependiente. Constantes del relé.

Para el caso de red con neutro aislado:

C_a Capacidad homopolar de la línea aérea (F/Km). Normalmente se adopta $C_a=0,006 \mu F/Km$.

L_a Longitud total de las líneas aéreas de media tensión subsidiarias de la misma transformación AT/MT (Km).

C_c Capacidad homopolar de la línea subterránea (F/Km). Normalmente se adopta $C_c=0,25 \mu F/Km$.

L_c Longitud total de las líneas subterráneas de media tensión subsidiarias de la misma transformación AT/MT (Km).

ω Pulsación de la corriente ($\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314,16 \text{ rad/s}$).

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el cálculo y diseño de la instalación de tierra.

2.8.2. Cálculo de puesta a tierra de los apoyos

2.8.2.1. Apoyos no frecuentados y apoyos frecuentados

A continuación, se detalla la tipología de apoyos según su ubicación:

Nº APOYO PROYECTO	Función	Clasificación
APOYO NUEVO Nº1	ANG-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº2	ALI-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº3	ALI-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº4	ANG-AMA	NO FREC.



Nº APOYO PROYECTO	Función	Clasificación
APOYO NUEVO Nº5	ANG-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº6	ANG-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº7	ANG-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº8	ALI-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº9	ANG-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº10	ANG-ANC	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº11	ALI-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº12	ANG-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº13	ALI-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº14	ANG-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº15	ANG-AMA	NO FREC.
APOYO NUEVO Nº16	F. LÍNEA	FREC.
Nota: F: Apoyo Frecuentado con calzado FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado NF: Apoyo No Frecuentado		

2.8.2.2. Investigación de las características del terreno. Resistividad

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra de los apoyos se han realizado mediciones de resistividad in situ obteniéndose una resistividad media de:

Nº apoyos	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
16	200

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra de los apoyos se estima la siguiente resistividad del terreno en función de la naturaleza del terreno donde se van a ubicar.

Tabla. Resistividad del terreno

Naturaleza del terreno	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500



Naturaleza del terreno	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1.500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600
Hormigón	2.000 a 3.000
Balasto o grava	3.000 a 5.000

2.8.2.3. Determinación de la intensidad de defecto

El cálculo de la intensidad de defecto a tierra se realiza teniendo en cuenta el tipo de puesta a tierra de la red de media tensión en la subestación.

2.8.2.4. Neutro aislado

La intensidad de defecto a tierra es la capacitiva de la red respecto a tierra, y depende de la longitud y características de las líneas de MT de la subestación.

$$I_d = \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

El valor de la intensidad de defecto a tierra máxima se obtiene cuando R_t es nulo.

Siendo:

- I_d Intensidad de defecto a tierra del CT (A).
- $I_{máx d}$ Intensidad máxima de defecto a tierra de la red (A).
- c Factor de tensión indicado en la norma UNE-EN 60909-0, de valor 1,1.
- R_t Resistencia de la puesta a tierra del CT (Ω).
- U Tensión de servicio de la red MT (V).
- C Capacidad entre fase y tierra de los cables y líneas de salida de la subestación (F). $C = C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c$.

El resto de variables tienen la definición y unidades dadas en el apartado *Datos iniciales*. Esto mismo es aplicable para el resto de apartados del presente documento.



2.8.2.5. Neutro a tierra

Para el cálculo se aplicará la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + X_{LTH}^2}}$$

El valor de la intensidad de defecto a tierra máxima se obtiene cuando R_t es nulo:

$$I_{máx.d} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot X_{LTH}}$$

Donde:

- I_d Intensidad máxima de defecto a tierra del CT (A).
- c factor de tensión indicado en la norma UNE-EN 60909-0, de valor 1,1.
- R_t Resistencia de la puesta a tierra de protección del CT (Ω).
- X_{LTH} Impedancia equivalente (Ω).

2.8.2.6. Tiempo de eliminación del defecto

Las líneas de MT que alimentan el CT disponen de los dispositivos necesarios para despejar, en su caso, los posibles defectos a tierra mediante la apertura del interruptor que actúa por la orden transmitida por un relé que controla la intensidad de defecto.

Respecto a los tiempos de actuación de los relés, las variantes normales son las siguientes:

Relés a tiempo independiente:

El tiempo de actuación no depende del valor de la sobreintensidad. Cuando esta supera el valor del arranque, actúa en un tiempo prefijado. En este caso:

$$t' = cte.$$

Relés a tiempo dependiente:

El tiempo de actuación depende inversamente de la sobreintensidad. Algunos de los relés más utilizados responden a la siguiente expresión:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

Siendo:

- I_d Intensidad de defecto (A).
- I'_a Intensidad de ajuste del relé de protección (A).
- α, k Constantes características de la curva de protección.
- k_v Factor de tiempo de ajuste de relé de protección.
- t' Tiempo de actuación del relé de protección (s).

A continuación, en la siguiente tabla se dan valores de las constantes k y α para los tipos de curva más habituales.

Tabla. Curvas de disparo habituales



	Normal inversa ($\alpha = 0,02$)	Muy inversa ($\alpha = 1$)	Extremadamente inversa ($\alpha = 2$)
k	0,13	13,5	96

En el caso de que exista reenganche rápido (menos de 0'5 segundos), el tiempo de actuación del relé tras el reenganche será:

Relé a tiempo independiente:

$$t'' = cte.$$

Relé a tiempo dependiente:

$$t'' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

La duración total de la falta será la suma de los tiempos correspondientes a la primera actuación más el de la desconexión posterior al reenganche rápido:

$$t = t' + t''$$

2.8.2.7. Resistencia de tierra de los electrodos

Considerando las configuraciones tipo de las tablas del Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA y los parámetros característicos de dichas configuraciones,

- K_r Valor unitario de la resistencia de puesta a tierra ($\Omega/\Omega \cdot m$)
- K_p Valor unitario que representa la máxima tensión de paso unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)
- K_c Valor unitario que representa la máxima tensión de contacto unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)

En función de la geometría del electrodo el valor de resistencia de tierra de dicho electrodo se obtiene como:

$$R'_t = \rho \cdot K_r$$

Siendo:

- R'_t : Resistencia de tierra para electrodo elegido,
- ρ : Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$,
- K_r : Factor de resistencia.



2.8.2.8. Cálculo de tierras en apoyos no frecuentados

De acuerdo a lo establecido en la ITC-RAT-13, la tensión máxima admisible por el cuerpo humano depende de la duración de la corriente de falta, según se refleja en la siguiente tabla.

Tabla. Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 1 ITC-RAT 13

Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

El electrodo a utilizar es de tipo lineal con una pica, de forma que la resistencia de puesta a tierra tenga un valor suficientemente bajo que garantice la actuación de las protecciones, en caso de defecto a tierra, en un tiempo inferior a 1 segundo.

2.8.2.9. Cálculo resistencia PAT máxima para asegurar la actuación de las protecciones en un tiempo inferior a 1 segundo.

a) Relé tiempo independiente

Debe verificarse que:

$$I_d > I'_a$$

I_d Intensidad de defecto a tierra en el apoyo objeto de cálculo (A).

I'_a Intensidad de ajuste del relé de protección (A).

Teniendo en cuenta que el relé a tiempo independiente se utiliza para instalaciones con neutro aislado, el valor de la resistencia de puesta a tierra máximo para apoyos no frecuentados será aquel que cumpla:

$$\frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}} > I'_a \quad \text{ó} \quad \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U}{\sqrt{(3 \cdot R_t)^2 + \left(\frac{1}{\omega \cdot C}\right)^2}} > I'_a$$



2.8.2.10. Cálculo de tierras en apoyos frecuentados

El electrodo a utilizar en este tipo de apoyos estará compuesto por un anillo cerrado, a una profundidad de al menos 0,50 m, al que se conectarán al menos cuatro picas.

Para considerar que el diseño del sistema de puesta a tierra es correcto se debe cumplir que la elevación del potencial de tierra sea menor que dos veces el valor máximo admisible de la tensión de contacto, es decir:

$$U_E < 2 \cdot U_c$$

En caso de no cumplirse la condición anterior será necesario analizar que la tensión de contacto aplicada es inferior a la tensión de contacto aplicada admisible $U'_{ca} \leq U_{ca}$. Esto se garantiza si se cumple que la tensión de contacto calculada para la instalación, ante un posible defecto, es inferior a la tensión de contacto máximo admisible:

$$U'_c \leq U_c$$

Siendo:

UE Aumento del potencial de tierra, en V,

U'C Tensión de contacto, en V,

UC Tensión de contacto máxima admisible, en V,

En caso de no verificarse alguna de las expresiones anteriores, el diseño del sistema de puesta a tierra no será válido y será necesario repetir los cálculos con una configuración distinta o implementar algunas de las medidas adicionales para eliminar el riesgo de contacto. En este último caso se deberá comprobar que las tensiones de paso son inferiores a las máximas admisibles:

$$U'_p \leq U_p$$

2.8.3. Determinación del aumento de potencial ante un defecto a tierra

El aumento de potencial de tierra cuando el electrodo evacua una corriente de defecto es:

$$U_E = I_d \cdot R'_t$$

Siendo:

UE Aumento de potencial respecto una tierra lejana, en V

Id Corriente de defecto en la línea, en A

R't Resistencia de tierra para electrodo elegido, en Ω

2.8.4. Determinación de las tensiones contacto máximas admisibles

El cálculo de la tensión de contacto máxima admisible se determina a partir de la tensión de contacto aplicada admisible sobre el cuerpo humano en función del tiempo de duración de la falta, que se establece en la tabla 18 de la ITC-LAT 07:

Tabla. Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 18 ITC-LAT 07

Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633



Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

$$U_c = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right] = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- U_c Tensión de contacto máxima admisible, en V.
- U_{ca} Valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- R_{a1} Resistencia del calzado de un pie cuya suela sea aislante, en Ω . Se puede emplear como valor de esta resistencia adicional 1.000 Ω , que corresponde al equivalente paralelo del calzado de los dos pies. Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas (piscinas, campings, áreas recreativas...)
- R_{a2} Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno. Se considera que $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$, que corresponde al equivalente de los dos pies.
- ρ_s Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.
- Z_B Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000 Ω .

En aquellos casos en los que el terreno se recubre con una capa adicional de elevada resistividad se multiplicará el valor de la resistividad de dicha capa por un coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

Siendo:

- C_s Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial
- ρ_s Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.
- ρ^* Resistividad de la capa superficial en $\Omega \cdot m$.
- h_s Espesor de la capa superficial en m.

2.8.5. Determinación de las tensiones paso máximas admisibles

Las tensiones de paso admisibles son mayores a las tensiones de contacto admisibles, de ahí que, si el sistema de puesta a tierra satisface los requisitos establecidos respecto a las tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso peligrosas.



Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos:

$$U_p = 10U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{4.000 + 6\rho_s}{1.0001000} \right]$$

Siendo:

- U_p Tensión de paso máxima admisible, en V,
- U_{pa} Valor admisible de la tensión de paso aplicada $10 U_{ca}$, siendo U_{ca} función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- ρ_s Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.

2.8.6. Determinación de las tensiones de contacto y de paso

En función de la geometría y configuración del electro elegido, y en base a los parámetros indicados en el Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA, se calculan los valores de la tensión de contacto:

$$U'_c = I_d \cdot \rho \cdot K_c$$

Siendo:

- U'_c Tensión de contacto calculada, en V,
- I_d Intensidad de defecto en A.
- ρ Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$,
- K_c Factor de tensión de contacto V/ $\Omega \cdot m$.

El valor de la tensión de paso se obtendrá como:

$$U'_p = I_d \cdot \rho \cdot K_p$$

Siendo:

- U'_p Tensión de paso calculada.
- I_d Intensidad de defecto en A.
- ρ Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.
- K_p Factor de tensión de paso en V/ $\Omega \cdot m$.

2.8.7. Comprobación de que con el electrodo seleccionado se satisfacen las condiciones exigidas

Se debe verificar que se satisface:

$$U_E < 2 \cdot U_c \text{ o } U'_c \leq U_c$$



De igual modo, en caso de que la tensión de contacto sea superior a los valores máximos admisibles y se definan medidas adicionales que eliminen el riesgo de contacto, será necesario que se satisfaga:

$$U_p' \leq U_p$$

2.8.8. Resumen cálculo puesta a tierra de los apoyos

Resumen cálculo de puesta a tierra apoyos no frecuentados		
Nivel de tensión (Un)	15.000	V
Intensidad arranque protecciones	60	A
Intensidad de defecto (Id)	300	A
Resistividad (p)	200	ohm*m
Tensión de contacto aplicada admisible (Uca para 1 seg.)	107	V
"Resistencia equivalente del calzado (Ra1) Persona descalza (jardines, piscinas...) Ra1=0 Persona con calzado Ra1=1000 - Ra1=2000"	1000	Ohmios
Constante característica de curva de protección (k)	13,5	
Factor de tiempo de ajuste de rele de protección (Kv)	0,2	
Depende de la curva característica de disparo seleccionada (alfa=1)	1	
Resultados		
Resistencia de tierra de Subestacion (Rn)	15	Ohmios
Resistencia de tierra en apoyo; Pica vertical de 2 metros (Rt=p/L)	100	Ohmios
Corriente de defecto en la línea	82,84	A
Comprobación		
$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d'}{I_a'}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v < 1$	7,094 < 1	No cumple
$\frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t')^2 + X_n^2}} > I_a' \sqrt{k \cdot k_v + 1}$	82,84 > 222	No cumple
Nota: Al tratarse de apoyos NO frecuentados, la única condición del sistema de puesta a tierra es garantizar la actuación de las protecciones. Se considera que un tiempo de disparo inferior a 10 seg constituye una seguridad suficiente al ser extremadamente improbable que un apoyo no frecuentado pueda tocarse durante este breve tiempo.		



Resumen cálculo de puesta a tierra apoyos frecuentados		
Nivel de tensión (Un)	15.000	V
Intensidad arranque protecciones	60	A
kc (Tabla Unesa)	0,0563	
Kr (Tabla Unesa)	0,11	
Kp (Tabla Unesa)	0,0258	
Intensidad de defecto (Id)	300	A
Resistividad (p)	3.000	ohm*m
Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$ (apoyo)	200	ohm*m
Tensión de contacto aplicada admisible (Uca para 1 seg.)	107	V
Resistencia equivalente del calzado (Ra1) Persona descalza (jardines, piscinas...) Ra1=0 Persona con calzado Ra1=1000 - Ra1=2000	1.000	Ohmios
Resultados		
Resistencia de tierra en apoyo ($R_t = K_r \cdot p$)	22	ohmios
Corriente de defecto en la línea	187,28	A
Resistencia de tierra de Subestacion (Rn)	28,87	Ohmios
$U_e = I_d \cdot R_t$	4.120,078	V
Tensión de contacto máxima admisible (Uc)	246,1	V
Tensión de contacto calculada (U'c)	2.108,731	V
Tensión de paso máxima admisible (Up)	6.634,000	V
Tensión de paso calculada (U'p)	966,35	V
Comprobación		
$U'_c \leq U_c$	2.108,731 < 246,1	No cumple
$U'_p < U_p$	966,35 < 6.634	Cumple
<p>Nota: Dado que no es posible conseguir valores seguros de contacto, se toman medidas adicionales para evitar tensiones de contacto peligrosas. Por ello se propone tomar una de las dos soluciones siguientes:</p> <p>1) Construyendo una superficie equipotencial bajo el apoyo mediante un mallado soldado eléctricamente y embebido en hormigón, según detalle de la figura adjunta. (SOLUCIÓN 1)</p> <p>2) Instalación de sistema antiescalo con placas aislantes o metálicas con aislamiento, o bien construcción fábrica de ladrillo para impedir el contacto con partes metálicas puestas a tierra (SOLUCIÓN 2. ITC-LAT-07; Apto 7.3.4.3). SE OPTARÁ POR ESTA SOLUCIÓN</p>		

Córdoba, julio de 2025



El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Página 46 de 77

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6


PÁG. 47/96



Pliego de Condiciones

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

Nº Reg. Entrada: 202599908797644. Fecha/Hora: 08/07/2025 13:26:23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 48/96	

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.

Córdoba, julio de 2025



El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6


PÁG. 49/96



Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Objeto	50
2. Características de la obra y situación	50
3. Obligaciones del contratista	50
4. Actividades básicas	51
5. Identificación de riesgos	51
6. Medidas preventivas	54
7. Normativa aplicable	57

Nº Reg. Entrada: 202599908797644. Fecha/Hora: 08/07/2025 13:26:23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 50/96	

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 LINEA DE MEDIA TENSION A 15 kV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE_PA_2 Y "PALMA RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA Y HORNACHUELOS (CORDOBA). en la que se realizarán las siguientes actuaciones:

LAMT

- Se instalarán 4 nuevo apoyo de celosía C-2000-18 en simple circuito.
- Se instalará 1 nuevo apoyo de celosía C-2000-16 en simple circuito.
- Se instalarán 11 nuevo apoyo de celosía C-1000-18 en simple circuito.
- Se tenderán 1693 metros de LAMT con conductor LA-56 en simple circuito, medidos sobre planta.
- Se instalarán 2 antiescalos.
- Se instalarán 2 losa perimetral.
- Se instalarán 2 conjuntos de seccionadores unipolares.
- Se instalarán 2 conversiones A/S.

LSMT

- Se tenderán 453 metros de nueva LSMT en simple circuito con conductor RH5Z1 3x240mm² Al 18/30 kV desde nuevo apoyo N°16 a instalar hasta apoyo existente A553610.
- Se realizarán 430 metros de nueva canalización de 4T y D200mm por calzada.
- Se instalarán 5 arquetas de tipo A2.

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 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 apartamenta eléctrica.

5. Identificación de riesgos

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


5.1. Riesgos laborales

- Caídas de personal al mismo nivel
 - Per deficiencias del suelo
 - Por pisar o tropezar con objetos
 - Por malas condiciones atmosféricas
 - Por existencia de vertidos o líquidos
- Caídas de personal o diferente nivel
 - Por desniveles, zanjas o taludes
 - Por agujeros
 - Desde escaleras, portátiles o fijos

LAMT	LSMT
X	
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X




[illegible]

<p>Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN</p>			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 53/96	

- Con sustancias químicas
- Contactos eléctricos
 - Directos
 - Indirectos
 - Descargas eléctricas
- Arco eléctrico
 - Por contacto directo
 - Por proyección
 - Por explosión en corriente continua
- Manipulación de cargas o herramientas
 - Para desplazarse, levantar o sostener cargas
 - Para utilizar herramientas
 - Por movimientos repentinos
- Riesgos derivados del tráfico
 - Choque entre vehículos y contra objetos fijos
 - Atropellos
 - Fallos mecánicos y tumbada de vehículos
- Explosiones
 - Por atmósferas explosivas
 - Por elementos de presión
 - Por voladuras o material explosivo
- Agresión de animales
 - Insectos
 - Reptiles
 - Perros y gatos
 - Otros
- Ruidos
 - Por exposición
- Vibraciones
 - Por exposición
- Ventilación
 - Por ventilación insuficiente

LAMT	LSMT
	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
	X
	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
	X
	X

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 54/96	

- Por atmósferas bajas en oxígeno
- Iluminación
 - Para iluminación ambiental insuficiente
 - Por deslumbramientos y reflejos
- Condiciones térmicas
 - Por exposición a temperaturas extremas
 - Por cambios repentino en la temperatura
 - Por estrés térmico

LAMT	LSMT
	X
X	X
X	X
X	X
	X
	X

5.2. Riesgos y daños a terceros

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

LAMT	LSMT
X	
X	X
X	X
X	X
X	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:
 - o Sólo podrá subir un operario.
 - o Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base.
 - o La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plano al que se quiere acceder.
 - o Las escalas de más de 12 m se atarán por sus dos extremos.
 - o Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa.
 - o 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:
 - o Procedimiento de trabajo específico.
 - o Material de seguridad colectivo que se necesite.
 - o Aceptación de la empresa distribuidora eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - o 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:
 - o Arco eléctrico.
 - o Soldaduras y oxicorte.
 - o Proyección de partículas sólidas.
 - o 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.
- Riesgo 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.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 59/96



- 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.
- 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.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 60/96




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

Córdoba, julio de 2025



El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga


Nº Reg. Entrada: 202599908797644. Fecha/Hora: 08/07/2025 13:26:23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 61/96	

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

1. Objeto	62
2. Reglamentación	62
3. Residuos de construcción que se generan en la obra (Decisión 2014/955/UE).....	63
4. Medidas para la prevención de generación de residuos	65
5. Medidas de separación en obra.....	68
6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos en la obra	69
7. Planos de las instalaciones previstas	69
8. Pliego de condiciones.....	70
9. Presupuesto	72

Nº Reg. Entrada: 202599908797644. Fecha/Hora: 08/07/2025 13:26:23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 62/96	

1. Objeto

El presente documento constituye el estudio de construcción de residuos de construcción y demolición para el presente proyecto de acuerdo con el 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 7/2022: Lista Europea de Residuos "lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo"
- 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 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.
- 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.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas particulares de E-DISTRIBUCIÓN y Grupo ENEL.



3. Residuos de construcción que se generan en la obra (Decisión 2014/955/UE)

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 establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicada por Ley 7/2022.

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

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

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
	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		
X	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:

- Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
- Residuos de actividades de nueva construcción



- 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:

Volumen de excavación		361,2 m ³	698,1 Tm
1. Obra civil			
Cód. LER		Cantidad	Unidad Precio Importe
1.1	Movimientos de tierra	346,557	m ³ 2,25 779,75
17 05 04	Tierras sobrantes	346,557	m ³
	Residuos generados (densidad= 1500 kg/m ³)	519,836	Tm
1.2	Cimentaciones		
17 01 01	Volumen total hormigón en masa	73,814	m ³ 77,50 m ³ 9,00 697,54
	coeficiente de pérdida	1,050	
	Residuos generados	77,505	m ³
	Residuos generados (densidad= 2300 kg/m ³)	178,261	Tm
2. Montaje de las instalaciones			
Cód. LER			
2.1	17 04 11 Cables	0,00	m ³ 12,60 0,00
	Aluminio-acero	0,000	Tm
	cobre	0,000	Tm
	acero y fibra óptica	0,000	Tm
	coeficiente de pérdidas	1,100	
	Residuos generados	0,000	Tm
2.2	17 04 05 Hierro y acero	0,00	m ³ 64,56 0,00
	Herrajes	0,000	Tm
	Estructuras de los apoyos	0,000	Tm
	Picas de puesta a tierra	0,000	Tm
	Antivibradores	0,000	Tm
	Coeficiente de pérdidas	1,100	
	Residuos generados	0,000	Tm
2.3	17 02 02 Vidrios		
	Aisladores	0,000	Tm
	Coeficiente de pérdidas	1,100	
	Residuos generados	0,000	Tm
2.4	17 02 03 Plásticos	0,00	Tm 51,55 0,00
	Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm
	coeficiente pérdidas	1,050	
	Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000	Tm
	Total residuos generados	0,000	Tm
2.5	20 01 01 Papel y cartón	0,00	m ³ 12,60 0,00
	Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios	0,000	Tm
3. Residuos peligrosos			
	Residuos generados	0,000	Tm 0,00 m ³ 51,55 0,00
Total Residuos generados			1477,30
** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características			

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.



- e) Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en 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.

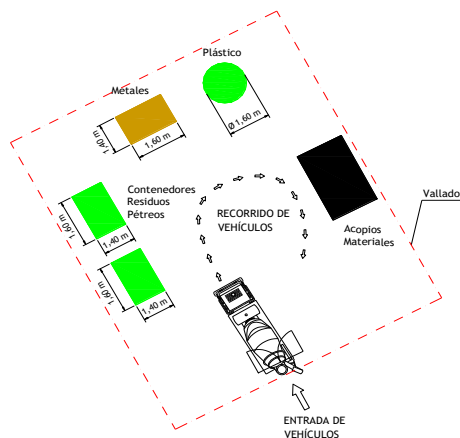
Para una correcta gestión de los RCD generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (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 establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicada por Ley 7/2022.

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)



X	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. 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.
X	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.
	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.
X	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. 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.
X	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 contadores 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.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	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. 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. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	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
X	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.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la lista europea de Residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicada por Ley 7/2022. 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.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros



X	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
X	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

Volumen de excavación		361,2	m3	698,1	Tn
1. Obra civil					
	Cód. LER			Cantidad	Unidad Precio Importe
1.1	17 05 04	Movimientos de tierra		346,5574	m3 2,25 779,75
		Tierras sobrantes	346,5574	m3	
		Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)	519,8361	Tm	
1.2		Cimentaciones			
	17 01 01	Volumen total hormigón en masa	73,81417	m3	77,50 m3 9,00 697,54
		coeficiente de pérdida	1,050		
		Residuos generados	77,506	m3	
		Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)	178,2612	Tm	
2. Montaje de las instalaciones					
	Cód. LER				
2.1	17 04 11	Cables	0,00	m3	12,60 0,00
		Aluminio-acero	0,000	Tm	
		cobre	0,000	Tm	
		acero y fibra óptica	0,000	Tm	
		coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2.2	17 04 05	Hierro y acero	0,00	m3	64,56 0,00
		Herrajes	0,000	Tm	
		Estructuras de los apoyos	0,000	Tm	
		Picas de puesta a tierra	0,000	Tm	
		Antivibradores	0,000	Tm	
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2.3	17 02 02	Vidrios			
		Aisladores	0,000	Tm	0,00 m3 51,55 0,00
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2.4	17 02 03	Plásticos	0,00	Tm	51,55 0,00
		Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm	
		coeficiente pérdidas	1,050		
		Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000	Tm	
		Total residuos generados	0,000	Tm	
2.5	20 01 01	Papel y cartón	0,00	m3	12,60 0,00
		Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios	0,000	Tm	
3. Residuos peligrosos					
		Residuos generados	0,000	Tm	0,00 m3 51,55 0,00
Total Residuos generados					1477,30
** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características					

Córdoba, julio de 2025




El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga



Presupuesto

1. Presupuesto base 74
2. Presupuesto de parte afectada de dominio público 76

Nº Reg. Entrada: 202599908797644. Fecha/Hora: 08/07/2025 13:26:23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 74/96	

1. Presupuesto base

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
UD	INSTALAR ANTIESCALO DE CHAPA O FIBRA MT/BT	2,00	76,20	152,40
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	9881,00	0,92	9090,52
UD	APOYO METÁLICO C 1000 18 ZONA A ó B	11,00	522,00	5742,00
UD	APOYO METÁLICO C 2000 16 ZONA A ó B	1,00	807,77	807,77
UD	APOYO METÁLICO C 2000 18 ZONA A ó B	4,00	846,42	3385,68
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	16,00	59,40	950,40
KG	MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)	1040,00	0,70	728,00
UD	SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO<=4500daN	48,00	32,08	1539,84
UD	TERMINACION EXT FRIO 24 KV 240 mm² AL	6,00	29,00	174,00
UD	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	36,00	39,18	1410,48
UD	AISLADOR POLIMERIC CS70EB 170/1250-1150	96,00	22,61	2170,56
ML	TENDIDO CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	1693,00	2,30	3893,90
ML	CONDUCTOR 47AL1/8ST1A (COD.ANT:LA-56)	1807,65	1,82	3289,92
ML	CABLE CU DESNUDO 50 mm2	64,00	3,47	222,08
UD	PLACA RIESGO ELECTRICO AE-21	16,00	86,00	1376,00
UD	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	1,00	100,00	100,00
UD	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	1,00	82,89	82,89
UD	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	1,00	126,00	126,00
UD	INSTALACION CONJUNTO PARARRAYOS MT	2,00	233,10	466,20
UD	PARARRAYOS OXIDOS METALICOS 30KV/ 10KA	6,00	37,54	225,24
UD	SECCIONADOR UNIPOLAR 830MM 24 KV 400A	6,00	166,70	1000,20
UD	INT. SEC. III EXT. 36KV	6,00	2881,40	17288,40
TOTAL PARCIAL LAMT				54.222,48 €

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
M	CANALIZ. TIPO B	430,00	36,10	15523,00
M	SUPL DE PROFUNDIDAD CANALIZACION O ZANJA POR CIRCUITO O TUBO (M.LINEAL)	430,00	5,80	2494,00
M2	DEMOLICION Y REPOSICION ASFALTO > 8 M2	215,00	59,00	12685,00
M3	SUPLEMENTO POR RELLENO ESPECIAL DE ZANJA (HORMIGÓN O GRAVA CEMENTO) (M3)	64,50	73,70	4753,65
M	REPOSICION EN TIERRA HASTA COTA 0	430,00	8,00	3440,00
UD	TAPA DE FUNDICIÓN MODELO A2 Y MARCO	5,00	118,00	590,00
UD	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	1,00	58,70	58,70
M	TENDIDO BAJO TUBO MT	453,00	3,10	1404,30
M	CABLE AISL.SECO 18/30 KV 1X240 MM2 AL	1359,00	5,39	7325,01
UD	TERMINACION EXT FRIO 24 KV 150 mm² AL	0,00	26,90	0,00
UD	TERMINACION EXT FRIO 24 KV 240 mm² AL	12,00	26,90	322,80
UD	CONFEC. PLANO "AS BUILT" PARA RED SUBT MT Y/O BT DE 15 M HASTA 100 M	1,00	140,00	140,00
UD	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO DE CSMT	1,00	238,50	238,50



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
M	CINTA SEÑALIZ.CABLES SUBTERRANEOS	430,00	0,20	86,00
UD	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN-SEÑALIZACIONES	20,00	1,00	20,00
Total parcial LSMT				49.080,96 €


PRESUPUESTO EJECUCIÓN TOTAL	
Denominación	Importe (€)
TOTAL PARCIAL LAMT	54.222,48
TOTAL PARCIAL LSMT	49.080,96
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.477,30
Total	104.780,74 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de "CIENTO CUATRO MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS".

Córdoba, julio de 2025



El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 76/96	

2. Presupuesto de parte afectada de dominio público

TM FUENTE PALMERA				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
UD	INSTALAR ANTIESCALO DE CHAPA O FIBRA MT/BT	2,00	76,20	152,40
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	2757,00	0,92	2536,44
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	4,00	59,40	237,60
M	CANALIZ. TIPO B	430,00	36,10	15523,00
M	SUPL DE PROFUNDIDAD CANALIZACION O ZANJA POR CIRCUITO O TUBO (M.LINEAL)	430,00	5,80	2494,00
M2	DEMOLICION Y REPOSICION ASFALTO > 8 M2	215,00	59,00	12685,00
M3	SUPLEMENTO POR RELLENO ESPECIAL DE ZANJA (HORMIGÓN O GRAVA CEMENTO) (M3)	64,50	73,70	4753,65
M	REPOSICION EN TIERRA HASTA COTA 0	430,00	8,00	3440,00
UD	TAPA DE FUNDICIÓN MODELO A2 Y MARCO	5,00	118,00	590,00
TOTAL OBRA CIVIL				42.412,09 €

Este presupuesto de Obra Civil a realizar por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., está incluido en el presupuesto de Ejecución Material del apartado 1.

El presente presupuesto asciende a la cantidad de "CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS CON N UEBE CÉNTIMOS".

TM HORNACHUELOS				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	7124,00	0,92	6554,08
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	12,00	59,40	712,80
TOTAL OBRA CIVIL				7.266,88 €

Este presupuesto de Obra Civil a realizar por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., está incluido en el presupuesto de Ejecución Material del apartado 1.


El presente presupuesto asciende a la cantidad de "SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS".

Córdoba, julio de 2025



El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Página 76 de 77

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAFAEL REY NIETO	08/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6	PÁG. 77/96	

Planos

- 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 02 PLANO DE SITUACIÓN.
- 03 ESQUEMA UNIFILAR.
- 04 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.
- 05.1 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO A INSTALAR
- 05.2 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO A INSTALAR
- 05.3 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO A INSTALAR
- 05.4 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO A INSTALAR
- 05.5 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO A INSTALAR
- 06 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO A INSTALAR. SERVICIOS AFECTADOS
- 07 PERFIL LONGITUDINAL.
- 08 DETALLE APOYO TRESBOLILLO CON CONVERSIÓN SECCIONADA.
- 09 DETALLE APOYO TRESBOLILLO.
- 10 CIMENTACIONES.
- 11 DETALLE PUESTA A TIERRA.
- 12 DETALLE ZANJA PREVISTA
- 13 DETALLE ZANJA PREVISTA. SERVICIOS AFECTADOS
- 14 ARQUETA A2 OCULTA

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

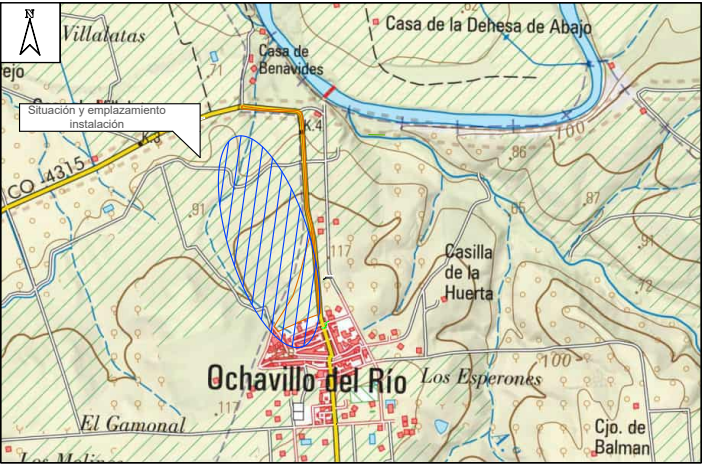
VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

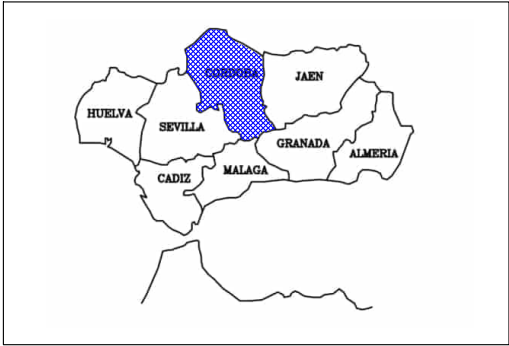
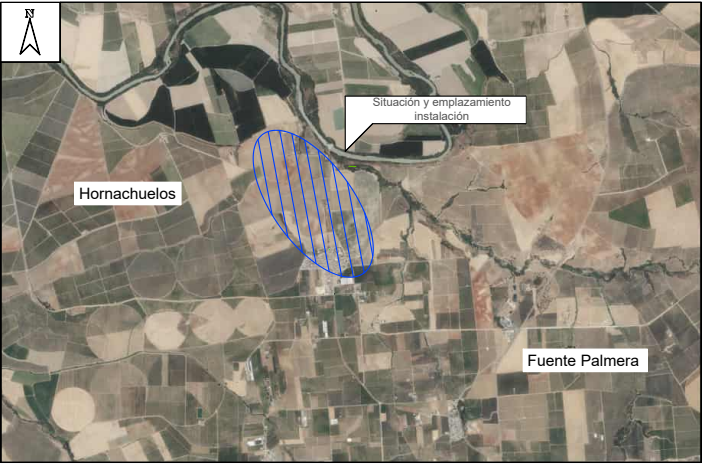
PÁG. 78/96



Plano de emplazamiento
E: S/E



Plano de situación instalación
E: S/E



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LÍNEAS DENOMINADAS "FTE. PA. 2 Y "PALMA. RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA YHORNACHUELOS (CORDOBA).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

REFERENCIA: SFF0102

EMPLAZAMIENTO: Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
MUNICIPIO: Término municipal de Fuente Palmera (Córdoba).
Término municipal de Hornachuelos (Córdoba).

TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento.

TIPOLOGÍA: L.M.T.

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral
A BUREAU VERITAS COMPANY

PLANO Nº: 01

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Julio 2025

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.829

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

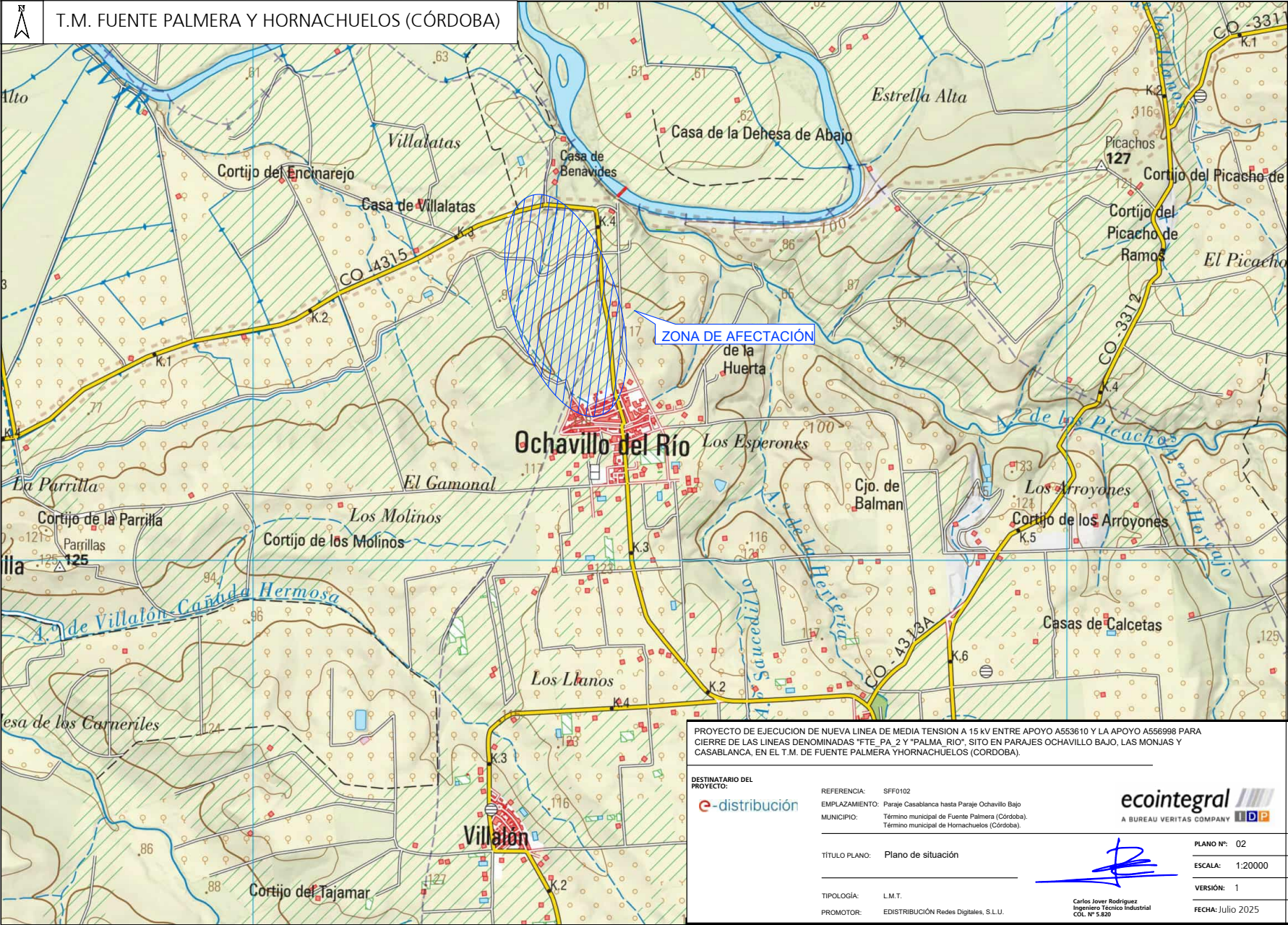
08/07/2025

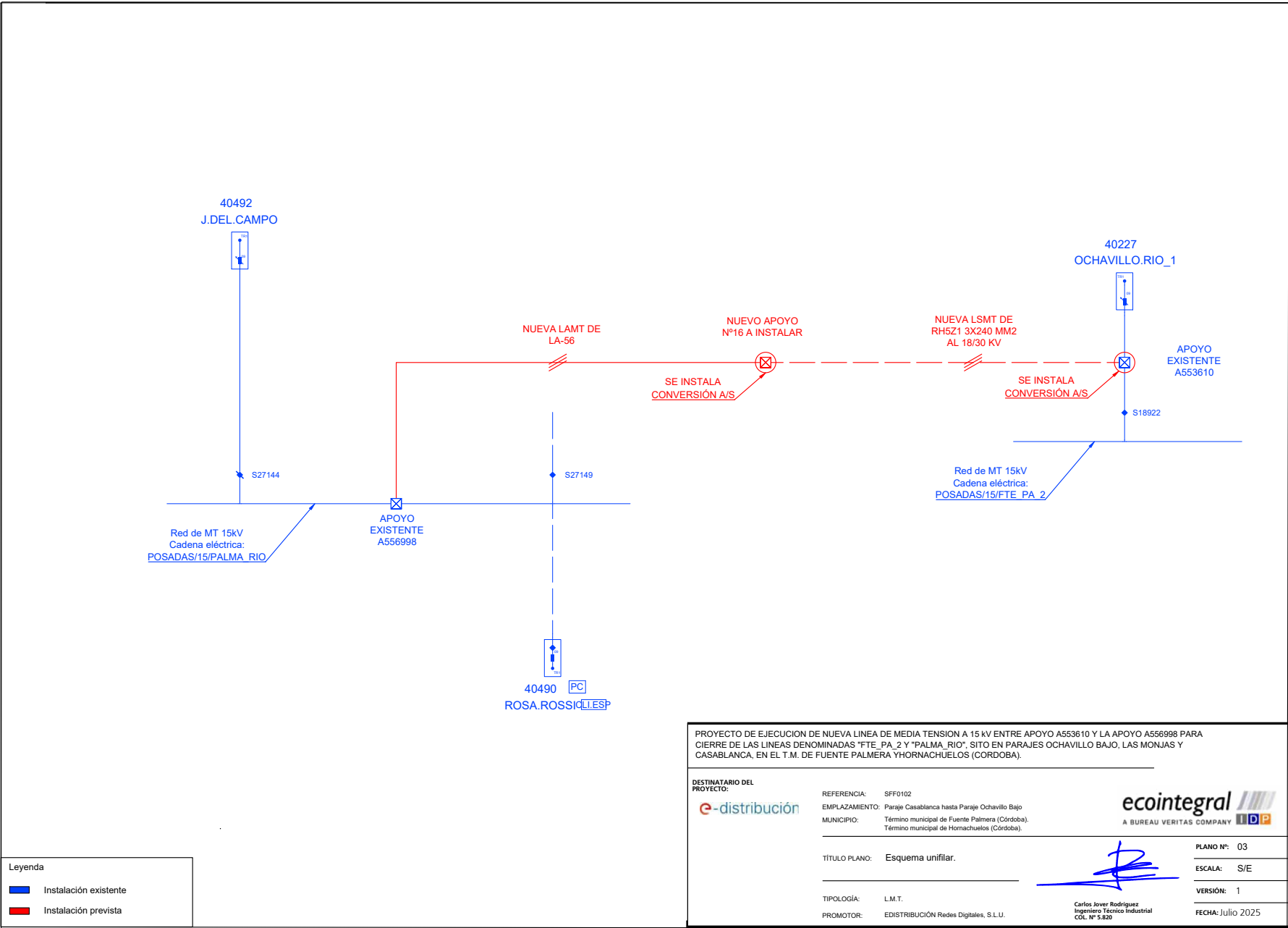
VERIFICACIÓN

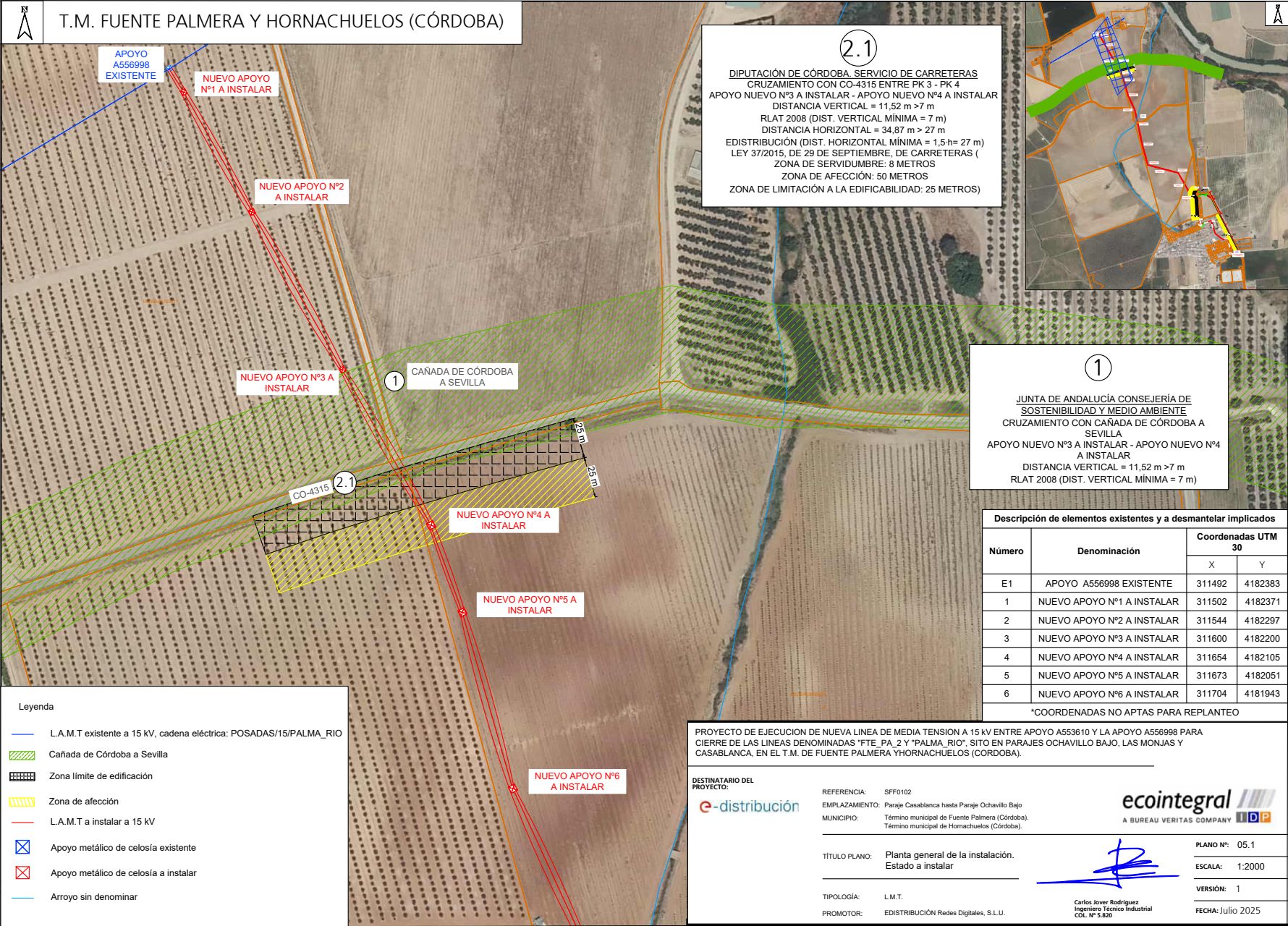
PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 79/96









Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

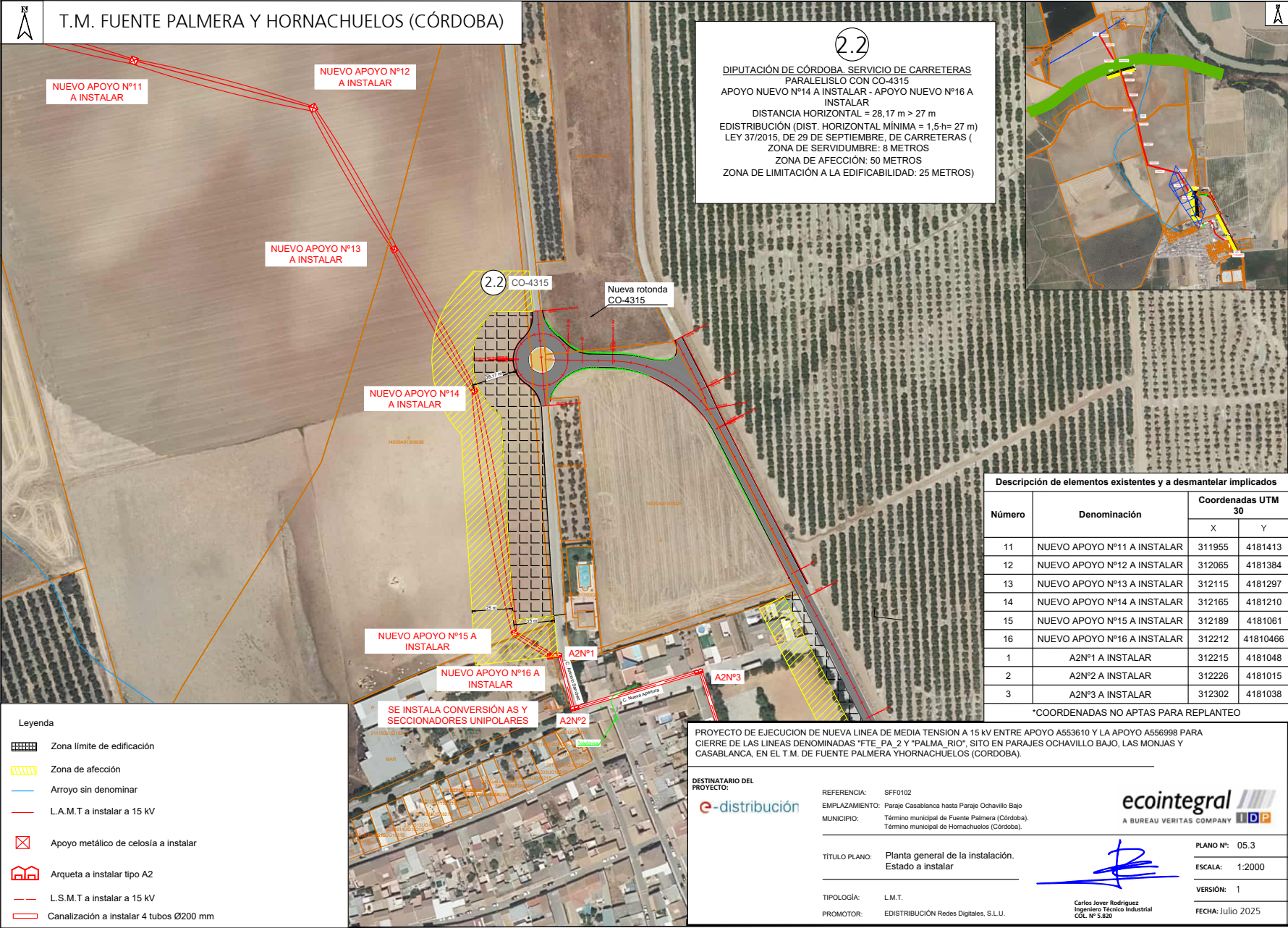
PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 83/96



PÁG. 84/96





Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 85/96





RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 86/96

Es copia auténtica de documento electrónico

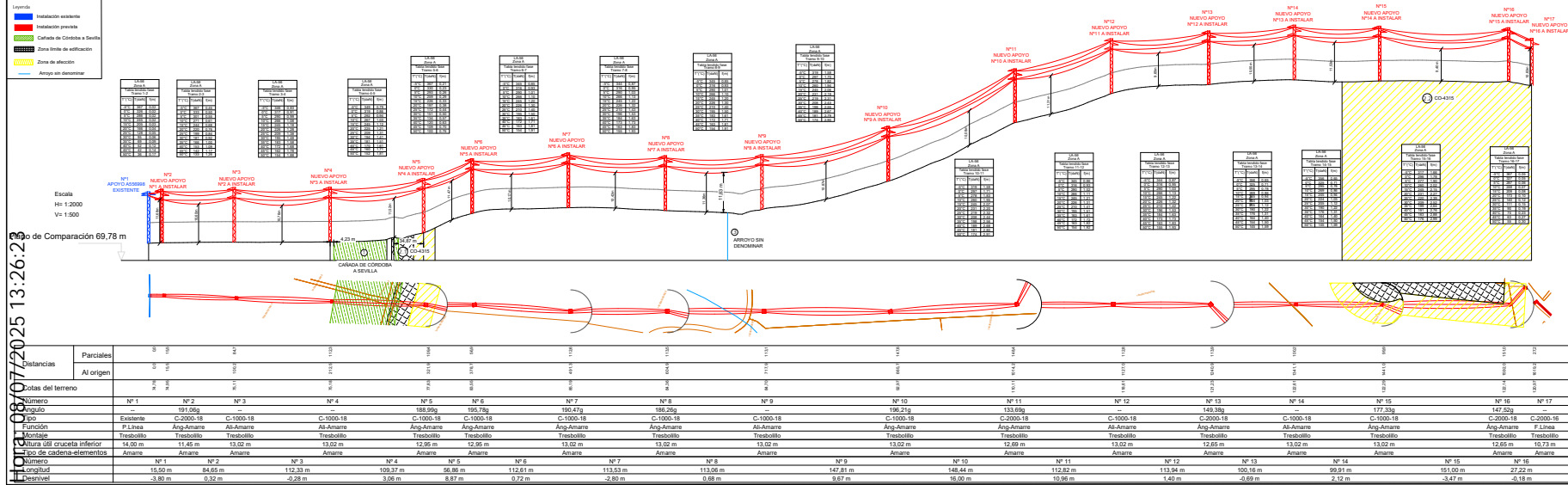


RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 88/96

[illegible]

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

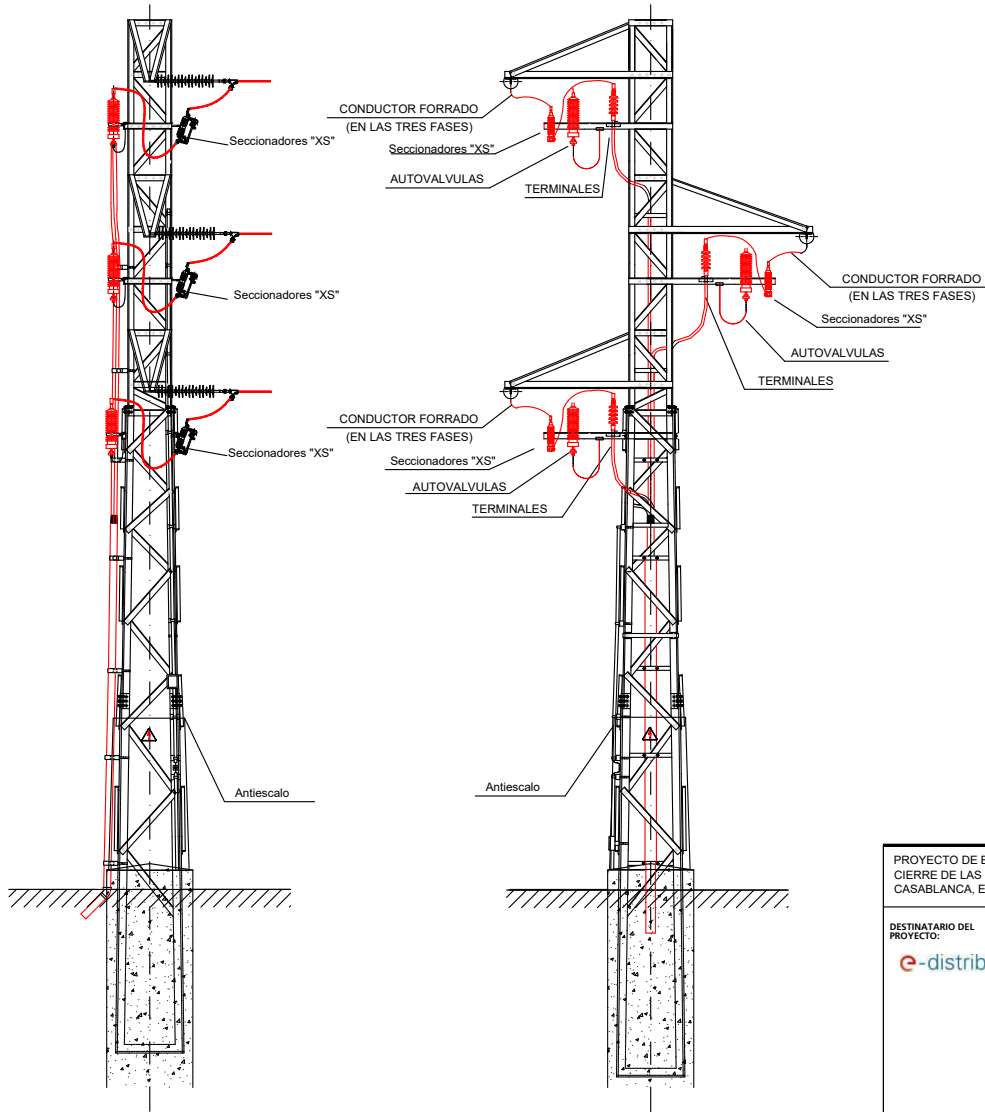
VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

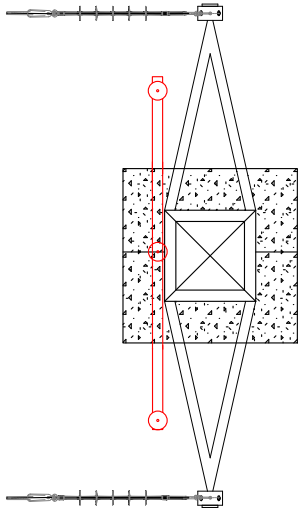
PÁG. 89/96



DETALLE APOYO TRESBOLILLO CON CONVERSIÓN Y SECCIONAMIENTO



DETALLE VISTA AÉREA SITUACIÓN APOYO



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE MEDIA TENSION A 15 kV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LÍNEAS DENOMINADAS "FTE. PA. 2 Y "PALMA, RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA YHORNACHUELOS (CORDOBA).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

REFERENCIA: SFF0102

EMPLAZAMIENTO: Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
MUNICIPIO: Término municipal de Fuente Palmera (Córdoba).
Término municipal de Hornachuelos (Córdoba).

ecointegral
A BUREAU VERITAS COMPANY

TÍTULO PLANO: Detalle apoyo tresbolillo con conversión seccionada

TIPOLOGÍA: L.M.T.
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Carlos Jover Rodriguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.829

PLANO Nº: 08
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Julio 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

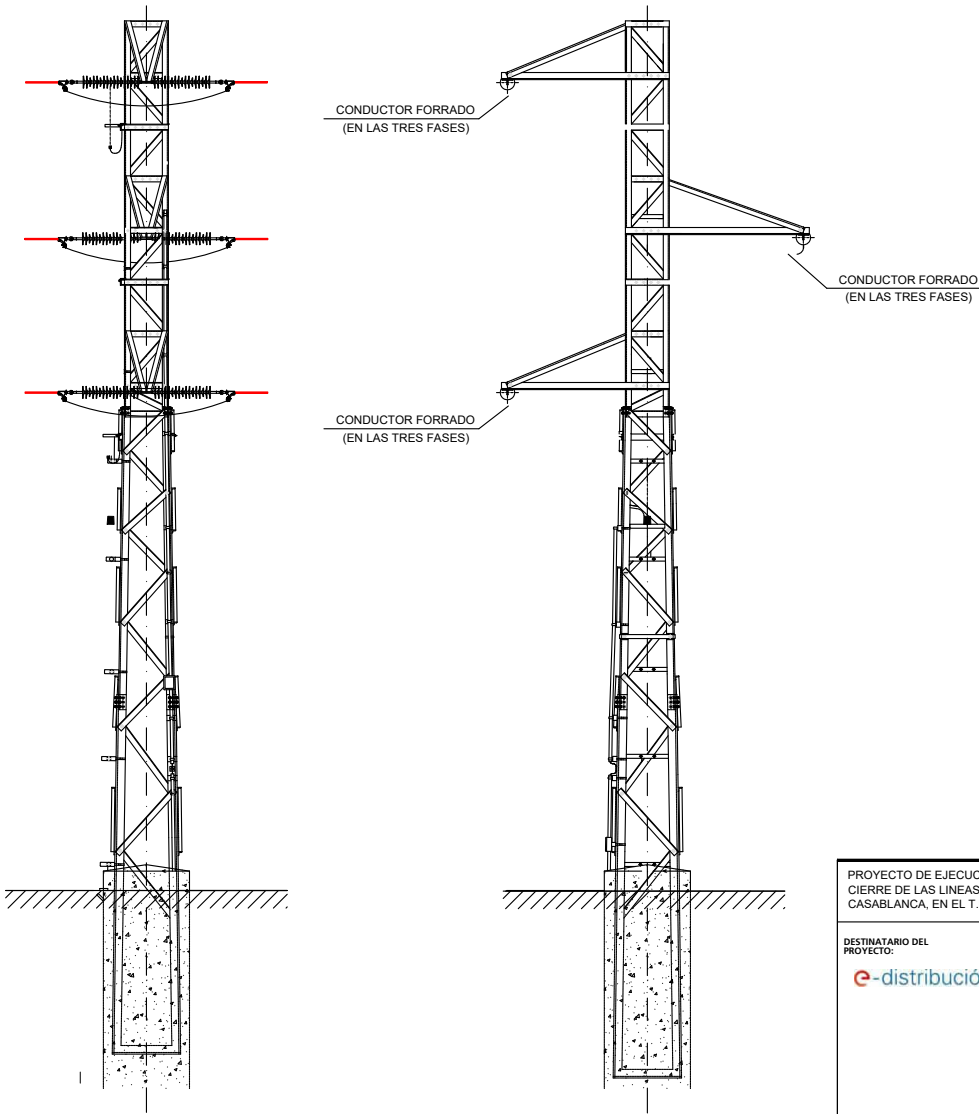
VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

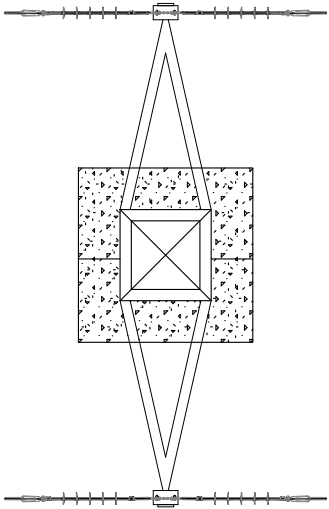
PÁG. 90/96



DETALLE APOYO TRESBOLILLO



DETALLE VISTA AÉREA SITUACIÓN APOYO



PROYECTO DE EJECUCION DE NUEVA LINEA DE MEDIA TENSION A 15 kv ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE. PA. 2 Y "PALMA, RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA YHORNACHUELOS (CORDOBA).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

REFERENCIA: SFF0102
EMPLAZAMIENTO: Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
MUNICIPIO: Término municipal de Fuente Palmera (Córdoba).
Término municipal de Hornachuelos (Córdoba).

ecointegral
A BUREAU VERITAS COMPANY

TITULO PLANO: Detalle apoyo tresbolillo

TIPOLOGIA: L.M.T.
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.829

PLANO Nº: 09
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Julio 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

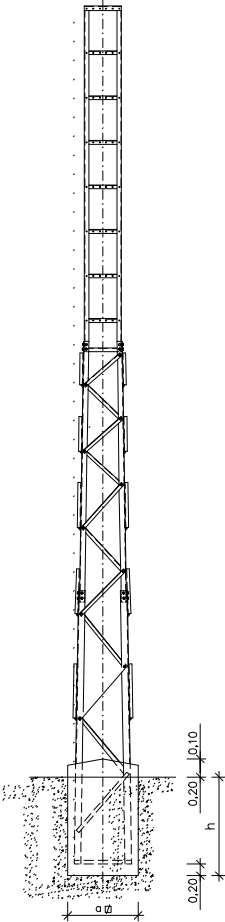
PÁG. 91/96



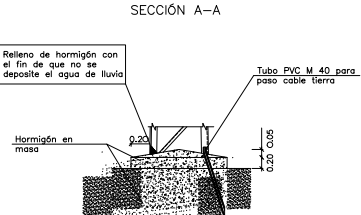
CIMENTACIONES ESTÁNDAR (*)

TIPO DE APOYO		PESO (kg)	Terreno normal ks=12kg/cm3				Terreno roca ks=16kg/cm3			
			Dimensiones		Volumen (m3)		Dimensiones		Volumen (m3)	
Esfuerzo	Altura		a (m)	h (m)	Exca-vación	Hormi-gonado	a (m)	h (m)	Exca-vación	Hormi-gonado
1000daN	10m	280	0,90	1,75	1,42	1,61	0,90	1,65	1,34	1,53
	12m	345	0,95	1,80	1,62	1,84	0,95	1,70	1,53	1,74
	14m	430	1,05	1,85	2,04	2,30	1,05	1,75	1,93	2,19
	16m	510	1,15	1,90	2,51	2,82	1,10	1,80	2,18	2,46
	18m	600	1,20	1,95	2,81	3,14	1,20	1,85	2,66	3,00
	20m	670	1,30	2,00	3,38	3,77	1,30	1,85	3,13	3,52
2000daN	22m	770	1,35	2,00	3,65	4,07	1,35	1,85	3,37	3,80
	10m	405	0,90	2,05	1,66	1,85	0,90	1,90	1,54	1,73
	12m	490	1,00	2,10	2,10	2,33	1,00	1,95	1,95	2,18
	14m	610	1,05	2,15	2,37	2,63	1,05	2,05	2,26	2,52
	16m	695	1,15	2,20	2,91	3,22	1,15	2,05	2,71	3,02
	18m	830	1,20	2,25	3,24	3,58	1,20	2,10	3,02	3,36
3000daN	20m	925	1,30	2,30	3,89	4,28	1,30	2,15	3,63	4,03
	22m	1065	1,35	2,35	4,28	4,71	1,35	2,15	3,92	4,34
	10m	465	0,95	2,20	1,99	2,20	0,95	2,05	1,85	2,06
	12m	570	1,00	2,30	2,30	2,53	1,00	2,15	2,15	2,38
	14m	715	1,05	2,40	2,65	2,90	1,05	2,20	2,43	2,68
	16m	820	1,15	2,45	3,24	3,55	1,15	2,25	2,98	3,28
4500daN	18m	980	1,20	2,50	3,60	3,94	1,20	2,30	3,31	3,65
	20m	1095	1,30	2,50	4,22	4,62	1,30	2,35	3,97	4,37
	22m	1270	1,35	2,55	4,65	5,07	1,35	2,45	4,47	4,89
	10m	585	0,95	2,40	2,17	2,38	0,95	2,25	2,03	2,24
	12m	710	1,00	2,55	2,55	2,78	1,00	2,35	2,35	2,58
	14m	910	1,10	2,60	3,15	3,43	1,10	2,40	2,90	3,19
7000daN	16m	1050	1,15	2,65	3,50	3,81	1,15	2,50	3,31	3,61
	18m	1295	1,20	2,70	3,89	4,22	1,20	2,50	3,60	3,94
	20m	1460	1,30	2,75	4,65	5,04	1,30	2,60	4,39	4,79
	22m	1720	1,40	2,80	5,49	5,95	1,40	2,65	5,19	5,65
	12m	985	1,40	2,75	5,39	5,85	1,40	2,55	5,00	5,46
	14m	1210	1,55	2,75	6,61	7,17	1,55	2,55	6,13	6,69
9000daN	16m	1370	1,70	2,80	8,09	8,77	1,70	2,60	7,51	8,19
	18m	1590	1,85	2,80	9,58	10,38	1,85	2,75	9,41	10,21
	20m	1805	2,00	2,85	11,40	12,33	2,00	2,80	11,20	12,13
	22m	2115	2,20	2,85	13,79	14,92	2,20	2,85	13,79	14,92
	24m	2300	2,40	2,90	16,70	18,05	2,40	2,85	16,42	17,76
	26m	2650	2,55	2,90	18,86	20,37	2,55	2,90	18,86	20,37
	12m	1200	1,40	2,90	5,68	6,14	1,40	2,70	5,29	5,75
	14m	1475	1,55	2,95	7,09	7,65	1,55	2,75	6,61	7,17
	16m	1685	1,70	2,95	8,53	9,20	1,70	2,75	7,95	8,62
	18m	1960	1,85	3,00	10,27	11,07	1,85	2,85	9,75	10,55
	20m	2160	2,00	3,00	12,00	12,93	2,00	2,90	11,60	12,53
	22m	2530	2,20	3,05	14,76	15,89	2,20	2,90	14,04	15,17
	24m	2755	2,40	3,05	17,57	18,91	2,40	2,95	16,99	18,34
	26m	3160	2,55	3,10	20,16	21,68	2,55	2,95	19,18	20,70

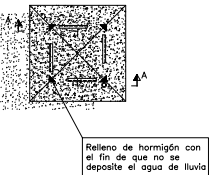
(*) Valores promedio de distintos fabricantes, para valores concretos consultar en el documento "Cálculos" del Proyecto.



CONSTRUCCIÓN DE LA PEANA



PLANTA



Para cotas concretas de cada apoyo consultar en el documento 'CALCULOS' del proyecto
Cotas en m

PROYECTO DE EJECUCION DE NUEVA LINEA DE MEDIA TENSION A 15 kv ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE. PA. 2 Y "PALMA. RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA YHORNACHUELOS (CORDOBA).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

REFERENCIA: SFF0102

EMPLAZAMIENTO: Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
MUNICIPIO: Término municipal de Fuente Palmera (Córdoba).
Término municipal de Hornachuelos (Córdoba).

ecointegral
A BUREAU VERITAS COMPANY IDP

TITULO PLANO: Cimentaciones

TOPOLOGIA: L.M.T.

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.829

PLANO Nº: 10

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Julio 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

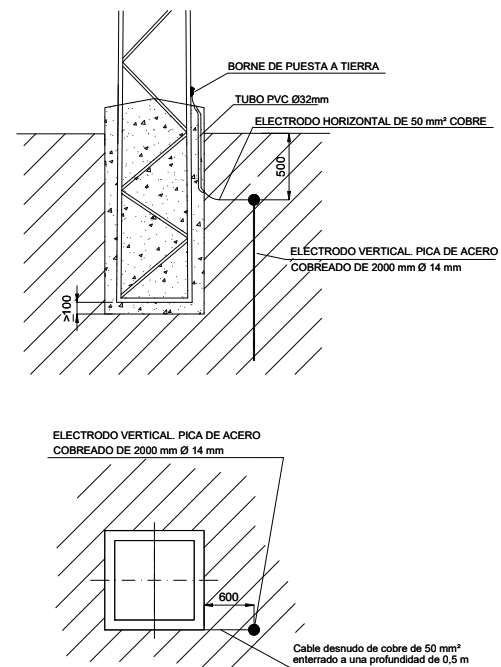
08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 92/96





NOTA:
La disposición de la picas de puesta a tierra es en función de la resistividad del terreno tomada en proyecto y que si dicha resistividad variara podrá variar el numero de picas instaladas.

PROYECTO DE EJECUCION DE NUEVA LINEA DE MEDIA TENSION A 15 KV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE_PA_2 Y "PALMA_RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA YHORNACHUELOS (CORDOBA).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

REFERENCIA: SFF0102

EMPLAZAMIENTO: Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
MUNICIPIO: Término municipal de Fuente Palmera (Córdoba).
Término municipal de Hornachuelos (Córdoba).

TÍTULO PLANO: Detalle puesta a tierra

TIPOLOGÍA: L.M.T.

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral 
A BUREAU VERITAS COMPANY 

PLANO Nº: 11

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Julio 2025

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
C.O.I. Nº 5.820

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

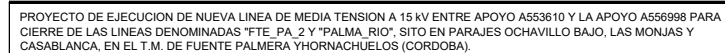
VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 93/96



IUBO HORMIGONADO CRUCE



e-distribución

EMPLAZAMIENTO: Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
MUNICIPIO: Término municipal de Fuente Palmera (Córdoba)
Término municipal de Hornachuelos (Córdoba).

ecoinTEGRAL
A BUREAU VERITAS COMPANY 

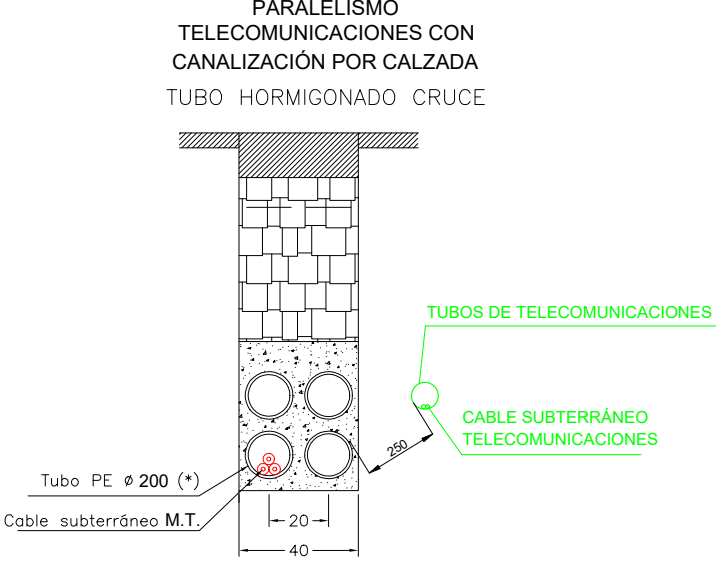
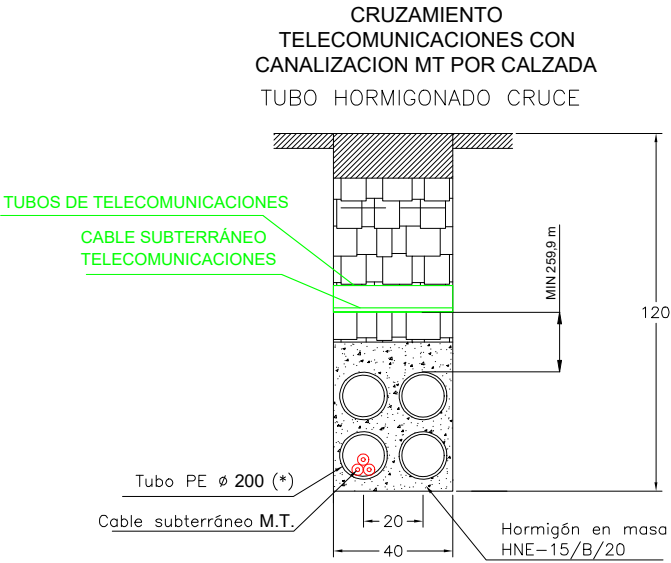


Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
C.O.I. N.º 5.820

FECHA: Julio 2025

PÁG. 94/96





PROYECTO DE EJECUCION DE NUEVA LINEA DE MEDIA TENSION A 15 kV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LINEAS DENOMINADAS "FTE. PA. 2 Y "PALMA, RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA YHORNACHUELOS (CORDOBA).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

REFERENCIA: SFF0102

EMPLAZAMIENTO: Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
MUNICIPIO: Término municipal de Fuente Palmera (Córdoba).
Término municipal de Hornachuelos (Córdoba).

ecointegral
A BUREAU VERITAS COMPANY

TITULO PLANO: Detalle zanja prevista.
Servicios afectados

TIPOLOGIA: L.M.T.
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.829

PLANO Nº: 13

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Julio 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

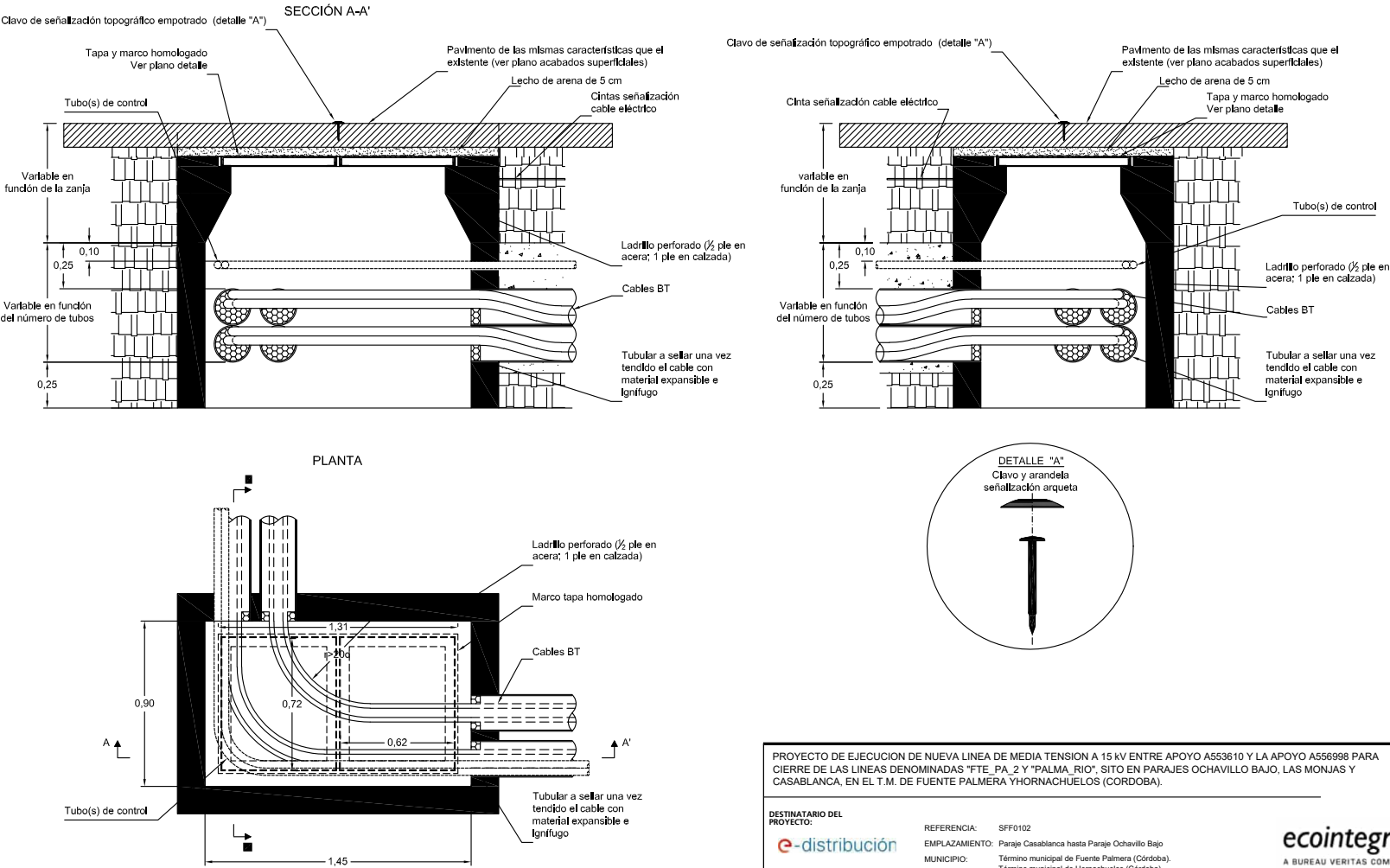
PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 95/96



ARQUETA A2 OCULTA

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO



NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.
NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no prejuzga otras soluciones para arquetas prefabricadas.
Cotas en metros.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE MEDIA TENSION A 15 KV ENTRE APOYO A553610 Y LA APOYO A556998 PARA CIERRE DE LAS LÍNEAS DENOMINADAS "FTE. PA. 2 Y "PALMA. RIO", SITO EN PARAJES OCHAVILLO BAJO, LAS MONJAS Y CASABLANCA, EN EL T.M. DE FUENTE PALMERA YHORNACHUELOS (CORDOBA).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

REFERENCIA: SFF0102

EMPLAZAMIENTO: Paraje Casablanca hasta Paraje Ochavillo Bajo
MUNICIPIO: Término municipal de Fuente Palmera (Córdoba).
Término municipal de Hornachuelos (Córdoba).

TÍTULO PLANO: Arqueta A2 oculta

TIPOLOGIA: L.M.T.

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral
A BUREAU VERITAS COMPANY

PLANO Nº: 14

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Julio 2025

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.829

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

RAFAEL REY NIETO

08/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE5Z42TYV2ZDB6Q743P52ZKAYX6

PÁG. 96/96

