



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

3LN230008



ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL.

**T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA
PROVINCIA DE CUENCA
COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA**

Madrid, febrero 2023

Firmado por el ingeniero:

D. Nicolás Cuenca Pradillo
Colegiado del COIIM 18.068

ÍNDICE

I. MEMORIA	5
1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN	5
2. OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	5
3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO	5
4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA PARA INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.....	5
4.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA AUTONÓMICA	6
5. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA INSTALACIÓN	6
6. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	7
6.1. TRAMO SUBTERRÁNEO	8
7. PLAZO DE EJECUCIÓN	8
8. MATERIALES DE LA INSTALACIÓN	9
8.1 TRAMO ÁEREO	9
8.2 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	20
9 AFECCIONES.....	26
9.1 TRAMO ÁEREO	26
9.2 TRAMO SUBTERRÁNEO.....	30
9.3 CRUZAMIENTOS DEL PROYECTO	32
10 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERÍAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIOS AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA.....	33
II. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	35
1. LÍNEA AÉREA	35
2. LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	37
III. CÁLCULOS.....	40
1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO SUBTERRÁNEO	40
1.2 INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES.....	40
1.3 CAÍDA DE TENSIÓN	42
1.4 PÉRDIDAS EN LA LÍNEA.....	43
1.5 POTENCIA A TRANSPORTAR	43
2 CÁLCULO MECÁNICO DE LA LAMT.....	44
2.1 CÁLCULO MECÁNICOS.....	44
3 AISLAMIENTO, HERRAJES Y ACCESORIOS.....	49
3.1 NIVEL DE AISLAMIENTO	49
3.2 HERRAJES	50
3.3 COMPROBACIÓN MECÁNICA	51
3.4 ACCESORIOS	52
3.5 APOYOS	52
3.6 CIMENTACIONES	53
IV. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	56
1. CONDICIONES GENERALES	56
1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO	56
1.2 CONTRATACIÓN.....	56
1.3 PROCEDENCIA DE MATERIALES.....	56
1.4 PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN	56
1.5 SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS	56
1.6 TRABAJOS DEFECTUOSOS	57

1.7	VICIOS OCULTOS	57
1.8	RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.....	57
1.9	MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.....	58
1.10	PLAZO DE GARANTÍA	58
1.11	RECEPCIÓN DEFINITIVA	58
1.12	DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA	58
1.13	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	59
1.14	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	59
1.15	SEGURIDAD Y SALUD	60
2	ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTITUTIVOS	60
2.1	CIMENTACIONES	60
2.2	APOYOS, CABLES, AISLADORES, HERRAJES Y ACCESORIOS.....	60
3	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA.....	60
3.1	REGLAMENTOS E INSTRUCCIONES	61
3.2	NORMAS UNE	61
3.3	OTRAS NORMAS	61
4	CONDICIONES DE EJECUCIÓN.....	61
4.1	OBRA CIVIL TRAMO AÉREO	61
4.2	OBRA CIVIL LÍNEAS SUBTERRÁNEAS	64
5	RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	65
5.1	CALIDAD DE LAS CIMENTACIONES.	65
5.2	TOLERANCIAS Y CONTROL DE CALIDAD	65
6	PRUEBAS	66
V.	PRESUPUESTO.....	68
1.	PRESUPUESTO GENERAL.....	68
1.1	TRAMO AÉREO	68
1.2	TRAMO SUBTERRÁNEO.....	69
1.3	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	69
1.4	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	70
1.5	PRESUPUESTO GENERAL	70
2	PRESUPUESTOS PARCIALES.....	71
2.1	RED AUTONÓMICA DE CARRETERAS DE CASTILLA-LA MANCHA.....	71
VI.	PLANOS	73



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE
CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE
SECCIONAMIENTO**

MEMORIA

I.MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY S.L promueven la construcción de una línea eléctrica de 20 kV cuyo objetivo es el soterramiento de la línea eléctrica CASASIMARRO DE LA ST VILLANUEVA DE LA JARA para evitar el trazado aéreo por zona de cultivo con referencia catastral 16261A02400179 (Polígono 24 - Parcela 179).

Una vez construido y terminado el CS telemandado, incluidas las líneas subterráneas, será todo cedido a la compañía eléctrica.

2. OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

El objeto del presente Proyecto de Ejecución constituye el de servir de base para la aprobación y obtención de las Autorizaciones requeridas por las administraciones y organismos competentes y, en el caso que corresponda, actualizar la documentación aportada previamente a las mismas.

Asimismo, su objeto es el de informar de las características de la instalación proyectada, mostrando su adecuación a lo establecido en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, en el que se recoge 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.

3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO

Acemi Spain California Pistacho Nursery, SL, con domicilio social Plaza Casas de Santa Cruz, 2, Nave.16230, Villanueva de la jara (Cuenca) y CIF B16348047, como titular de la instalación objeto de este Proyecto de Ejecución, encarga a la empresa Ingenieros Emetres, S.L.P. con domicilio social en la C/ Pau Claris nº165 1ª Planta, 08037 Barcelona y NIF B-60626397, la realización del presente proyecto.

4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA PARA INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

Para la redacción del presente Proyecto de Ejecución, se ha tenido en consideración:

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).
- **Real Decreto 413/2014, de 6 de junio**, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-2002).
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09-06-2014).

- Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02 e ITC-RAT 02.
- Recomendaciones UNESA.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto**, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

4.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA AUTONÓMICA

- **Decreto 80/2007, de 19 de junio**, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección.
- **Ley 2/2020, de 7 de febrero**, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.
- **Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

5. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA INSTALACIÓN

La línea proyectada y el centro de seccionamiento se hallan íntegramente en el municipio de Villanueva de la Jara en la provincia de Cuenca, comunidad autónoma de Castilla La Mancha.

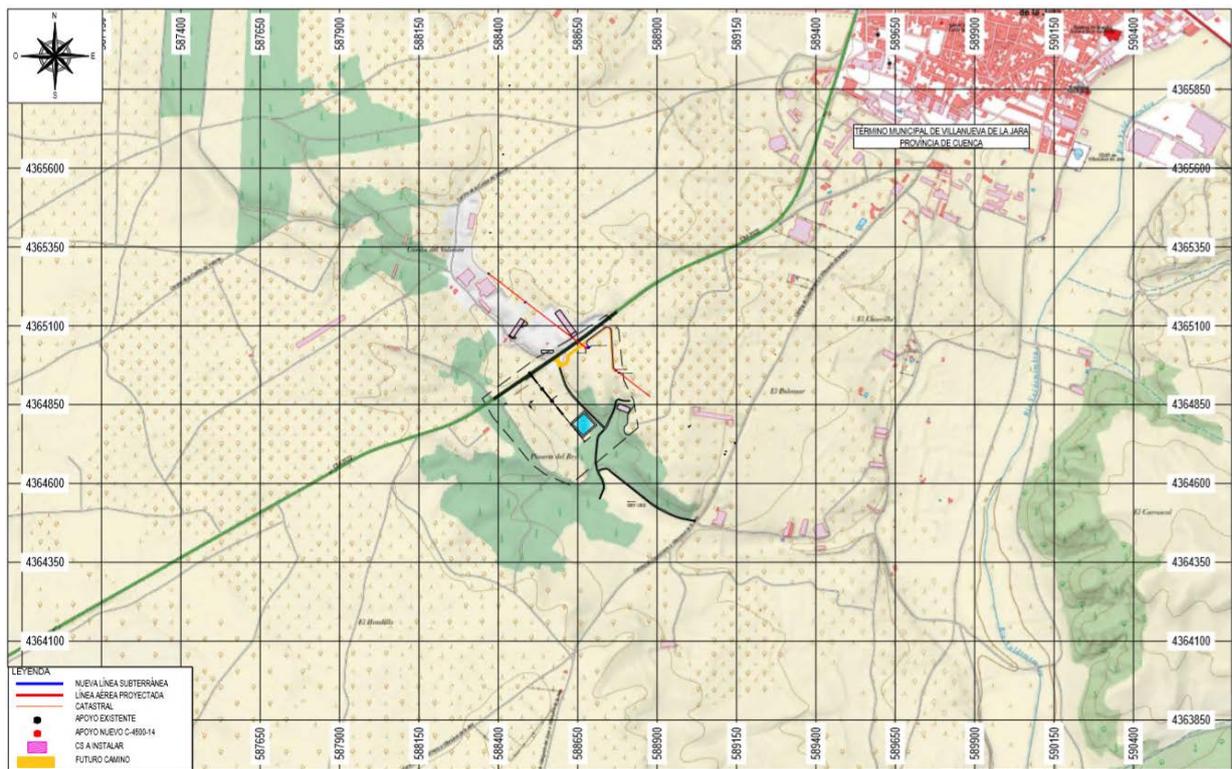
En el plano de Situación incluido en el apartado “Planos” se puede visualizar la localización de la instalación.

La línea objeto del presente proyecto discurre por los siguientes términos municipales:

TÉRMINO MUNICIPAL	LONGITUD AFECTADA (m)	PROVINCIA
TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA	280	CUENCA

La instalación consta de 2 tramos:

El primer tramo conectará en la transición aéreo/subterránea del apoyo 01 a instalar, desde donde parte discurriendo en subterráneo durante 20 metros hasta el centro de seccionamiento, desde éste centro continuará en subterráneo 260 metros hasta la transición aéreo/subterráneo del apoyo 02 a instalar situados en el término municipal de Villanueva de Jara, provincia de Cuenca.



En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los apoyos de la línea en proyección UTM utilizando el Datum ETRS-89 en el huso 30. Además, se muestra la cota del apoyo referida al nivel medio del mar.

N°	COORDENADAS		
	X	Y	Z
Apoyo 01	588675,95	4365030,06	789,10
Apoyo 02	588770,68	4364958,54	787,87
Centro de Seccionamiento	588681,29	4365031,03	788

6. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La línea objeto del presente proyecto está dividida en dos subterráneos; las principales características son las siguientes:

Sistema.....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión nominal	20 kV
Tensión más elevada de la red	24 kV
N° de Circuitos.....	1
Longitud.....	0,280 km
Origen de la línea	Tramo 1: Apoyo 01 / Tramo 2: Centro de seccionamiento
Final de la línea	Tramo 1: Centro de seccionamiento / Tramo 2: Apoyo 02

6.1. TRAMO SUBTERRÁNEO

Tramo 1:

Origen..... Apoyo 01
 Tipo terminales origen..... Terminales Exteriores apoyo PAS
 N° unidades terminales origen 3
 Final..... Centro de seccionamiento
 Tipo terminales final Terminales de interior
 N° unidades terminales final 3
 Longitud.....0,020 km

Tramo 2:

Origen..... Centro de seccionamiento
 Tipo terminales origen..... Terminales de interior
 N° unidades terminales origen 3
 Final..... Apoyo 02
 Tipo terminales final Terminales Exteriores apoyo PAS
 N° unidades terminales final 3
 Longitud.....0,260 km
 Temperatura máxima de servicio del conductor 90 °C
 N° de circuitos 1
 N° de conductores por fase 1
 Tipo de conductor..... XLPE 12/20kV 1X240Al +H16
 Disposición de los cables Tresbolillo
 Tipo de canalización..... Zanja entubada hormigonada
 Profundidad de zanja 900/1.100 mm
 Conexión de pantallas.....Solid-Bonded

7. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 4 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 2 meses.

8. MATERIALES DE LA INSTALACIÓN

8.1 TRAMO ÁEREO

8.1.1. Apoyos

Los apoyos son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Se ha escogido para esta línea los siguientes tipos de apoyo:

Nº	APOYO TIPO	FUNCIÓN	TIPO DE ARMADO
Apoyo 01 PAS	C-4500-14	FL	T1 (Horizontal Atirantado)
Apoyo 02 PAS	C-4500-14	FL	T1 (Horizontal Atirantado)

Donde:

- FL: Fin de línea.

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

Se pueden ver los esquemas de los apoyos, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

8.1.1.1. Conductor

Los conductores de la línea aérea son existentes. Para el tendido entre los apoyos existentes y los apoyos nuevos a instalar se aplicará el mismo tense del conductor existente para no variar las condiciones de los apoyos existentes y por tanto no será necesario la justificación de los apoyos existentes.

8.1.1.2. Aislamiento

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este proyecto:

CARÁCTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO	
Tensión nominal de la red (kV)	20
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	24
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	50
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 μ s (kV cresta)	125

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de amarre simples estará constituido por un aislador compuesto.

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la UNE-EN 62217 y UNE-EN 61109 son las siguientes:

TIPO DE AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	24/70 EB MA
Nivel de contaminación	Muy Alta
Tensión nominal (kV)	20
Tensión más elevada (kV)	24
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	50
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	125
Carga de rotura (daN)	7.000
Línea de fuga mínima (mm)	870
Masa aproximada (kg)	1,5

A continuación, se especifica el tipo de cadena a instalar en cada apoyo:

Nº APOYO	CADENA
Apoyo 01 PAS	ASSX20
Apoyo 02 PAS	ASSX20

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Se pueden ver los esquemas, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

8.1.1.3. Herrajes

Se consideran bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores al apoyo y a los conductores, los de fijación del cable de tierra al apoyo, los elementos de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor o cable de tierra (separadores, amortiguadores, salvapájaros y conexiones para bajada de fibra óptica). Estos herrajes cumplirán lo indicado en la norma UNE 21 006.

Se tendrá en cuenta en su utilización su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de hierro forjado, protegidos mediante galvanizado a fuego.

Los diferentes herrajes utilizados, tanto en conductores como en cables de tierra, estarán fabricados por estampación en caliente de aceros de alta resistencia, recibiendo posteriormente un tratamiento de

eliminación de tensiones internas al objeto de obtener una estructura perfectamente homogénea. Su acabado es galvanizado por inmersión en caliente. Los herrajes fabrican según la norma: UNE-EN 61284. Los conjuntos de herrajes de las cadenas empleadas en la línea son:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (DaN)
Cadena de Amarre Sencilla (ASSX20)	7.000

Su forma y disposición se puede observar en el apartado de Planos.

8.1.1.4. Puestas a tierra

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Se pueden ver los esquemas de los sistemas de puesta a tierra, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

8.1.1.5. Cimentaciones

El macizo de hormigón será único y de sección cuadrada.

Se pueden ver las dimensiones y características de las cimentaciones en el apartado de Planos.

8.1.1.6. Amortiguadores

Se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge e irán instalados directamente sobre el cable.

8.1.1.7. Numeración, señalización y aviso de riesgo eléctrico

Cada apoyo se identificará individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al apartado 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

8.1.2. Tramo Subterráneo

8.1.2.1. Cable de Potencia

Los cables de la línea proyectada serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE POTENCIA	
Designación	XLPE 12/20kV 1X240Al +H16
Tensión nominal (kV)	20
Tensión nominal más elevada (kV)	24
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm ²)	240
Material del aislamiento	XLPE
Tipo de pantalla metálica	Hilos de cobre
Sección de la pantalla (mm ²)	16
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	0,5
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	31,9
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	4,1

8.1.2.2. Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

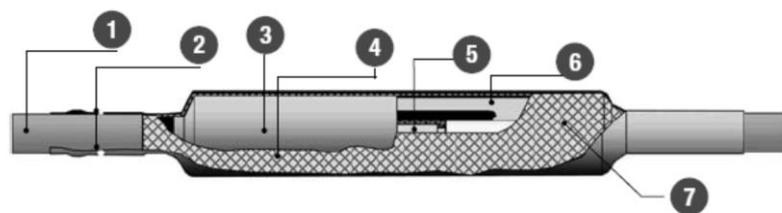
En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser constituido a base de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Las características principales son:

Para el presente proyecto: 240 mm² 12/20 kV

CARACTERÍSTICAS EMPALMES	
Tensión nominal	20 kV
Tensión aislamiento a masa	12 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz	48 kV (1 minuto)
Tensión de ensayo a impulsos tipo rayo	125 kV
Limite térmico (T= 160°C, 1 s)	21 kA
Límite dinámico	50 kA



1. Cubierta exterior del cable
2. Cubierta exterior del empalme
3. Semiconductora interna
4. Pantalla del cable
5. Manguito
6. Cuerpo del empalme
7. Malla de Aluminio

8.1.2.3. Terminales

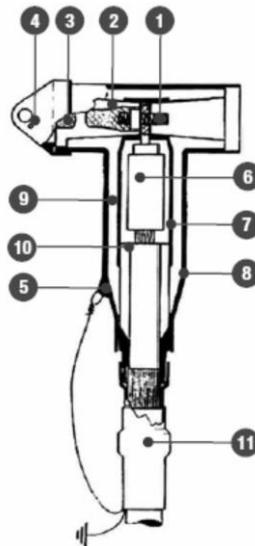
8.1.2.3.1. Terminales apantallados de interior

Los terminales serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio. Cumplirán las normas HD-629.2 y UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

Los terminales unipolares interiores a emplear en interior para conectar los conductores con las celdas serán del tipo separable, estanco y atornillado en T contráctil en frío para cable RHZ1 12/20 kV adecuados a la sección del cable, estarán de acuerdo a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y tendrán las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS TERMINALES	
Tensión nominal	20 kV
Tensión más elevada de la red U_m :	24 kV
Tensión aislamiento a masa	12 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz	50 kV (1 minuto)

CARACTERÍSTICAS TERMINALES	
Tensión de ensayo a impulsos tipo rayo	125 kV
Intensidad máxima	630 A
Límite térmico	28 kA (T = 160 °C)
Límite dinámico	50 kA
Línea de fuga	≥ 720 mm



- 1 CONTACTO ROSCADP Vástago de cobre, roscado en ambos extremos para sujeción de los contactos. Mantiene una presión uniforme con el pasatapas y el contacto engastado al conductor.
- 2 TAPÓN AISLANTE Componente epoxy que dispone de un inserto metálico hembra que conecta al contacto roscado.
- 3 DIVISOR CAPACITIVO Elemento metálico de cabeza hexagonal, ubicado en el tapón aislante. Permite comprobar la ausencia de tensión.
- 4 CAPUCHÓN Parte premoldeada semiconductora (EPDM) que pone a tierra el divisor capacitivo durante el servicio.
- 5 OJAL DE TOMA DE TIERRA Permite conectar la semiconductora externa del conector a la pantalla del cable.
- 6 CONTACTO DEL CONDUCTOR Terminal metálico de dimensiones adecuadas para la sección del conductor que permite su conexión al equipo.
- 7 CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA Protección semiconductora EPDM que actúa como jaula de Faraday evitando la ionización del aire ocluido en su interior.
- 8 CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA Capa semiconductora premoldeada (EPDM) diseñada para dar continuidad a la pantalla del cable. Su conexión a la misma asegura que el conjunto se mantiene al potencial de tierra.
- 9 CUERPO AISLANTE Premoldeado aislante (EPDM) para la reconstitución integral del aislamiento. Mantiene una presión de contacto uniforme entre el reductor y el aislamiento del cable.
- 10 REDUCTOR Premoldeado (EPDM) que permite la total adaptación del accesorio a las diferentes secciones y tensiones de los cables.
- 11 PROTECTOR DE LA TOMA DE TIERRA Componente (EPDM) que asegura la estanquidad y protege la toma de tierra.

8.1.2.3.2. Terminales exteriores

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, de paso aéreo a subterráneo, cuyas características principales son las que aparecen a continuación.

CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL EXTERIOR	
Sección	240 mm ²
Tensión nominal U ₀ /U:	12/20 kV
Tensión más elevada de la red U _m :	24 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz (1 min)	48 kV
Tensión de ensayo onda tipo rayo	125 kV
Intensidad máxima	415 A
Limite térmico (T= 160°C, 1 s)	21 kA
Limite dinámico	50 kA

8.1.2.4. Pararrayos

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en los extremos de los cables unipolares, en caso de terminal exterior. La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo.

Las características exigidas serán como mínimo las mismas que para los terminales de exterior, disponiendo de la misma línea de fuga y de una corriente de descarga nominal de al menos 10 kA.

El aislador de la autoválvula será polimérico.

Un (kV)	Ur (kV)	Uc (kV)	Ures (kV) máximo	Sistema de neutra red
20	24	19,5	69,3	Aislado

Un Tensión nominal de la red.

Ur Tensión asignada del pararrayos.

Uc Tensión de servicio continuo del pararrayos.

Ures Tensión residual del pararrayos con onda tipo rayo 8/20 μs y con corriente nominal de descarga 10 kA.

(*) Valores máximos según la tabla 8 de la CEI 60099-1.

8.1.2.5. Conversiones aéreas subterráneas.

En los casos de que una línea aérea deba convertirse en subterránea, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- 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 con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102/A1:1999 y UNE-EN 50102/A1 CORR:2002. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del terno de cables unipolares. El tubo o bandeja se encontrará

obturado por su parte superior para evitar la entrada de agua y empotrado en la cimentación del apoyo.

- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas. Dichas protecciones deberán cumplir las reglas de coordinación de aislamiento establecidas en las normas UNE-EN 60071-1:2006, UNE-EN 60071-1:2006/A1:2010, UNE-EN 60071-2:1999 y UNE-EN 60099-5:2013.

8.1.2.6. Sistema de puesta a tierra

8.1.2.6.1. Conexionado de pantallas a tierra

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Solid Bonded:

En los tramos con instalación tipo Solid Bonded, la puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea. Así mismo, en los puntos de empalme, es aconsejable conectar las pantallas entre sí y a tierra cada dos kilómetros.

8.1.2.7. Tubos de polietileno

Las características técnicas del tubo de polietileno son:

- Tipo de material: PE (Polietileno).
- Tipo de construcción: Doble pared (Interior lisa, exterior corrugado) rígido.
- Diámetro interior: 165 mm mínimo.
- Diámetro exterior: 200 mm.
- Resistencia a la compresión: mayor de 450 N.
- Resistencia al impacto: Tipo N (uso normal).
- Color: Rojo.
- Marcas en el tubo: Indeleble. Indicando nombre o marca del fabricante designación, año de fabricación, lote y Norma UNE EN 50086-2.

8.1.2.8. Obra civil

8.1.2.8.1. Instalación tubular hormigonada

La zanja tipo tendrá unas dimensiones de 400 mm de anchura y 1.100 mm de profundidad, en el caso de zanjas entubadas hormigonadas, para las zanjas en que el cable esté directamente enterrado la sección de la misma será de 400mm de anchura y 900 mm de profundidad. Lo anteriormente explicado se encuentra reflejado en el plano de Detalle de zanjas.

Para el tendido de los cables de potencia se instalará dos tubos de 160 mm de diámetro exterior. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 10 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HNE-15/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o zahorra normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión. Las cintas de señalización subterránea serán opacas, de color amarillo naranja vivo B532, según norma UNE 48103.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

Las reposiciones de pavimentos se realizarán según las normas de los organismos afectados, con reposición a nuevo del mismo existente antes de realizar el trabajo. Con carácter general la reposición de la capa asfáltica será como mínimo de 70 mm, salvo que el organismo afectado indique un espesor superior.

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.

8.1.2.8.2. Mandrilado

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado en los dos sentidos de todos los tubos, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones. Para realizar dicho mandrilado se emplearán mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que servirá para el tendido del piloto que se empleará posteriormente en el tendido de los cables. La cuerda guía deberá ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

Una vez hayan sido mandrilados todos los tubos sus extremos deberán ser sellados con espuma de poliuretano o tapones normalizados para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, roedores, etc.) hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

8.1.2.9. Tendido

El tendido de los cables de potencia consiste en desplegar los mismos a lo largo de la línea, pasándolos por los rodillos o tubos situados en la canalización. Antes de empezar el tendido de los cables habrá que limpiar el interior del tubo, asegurar que no haya cantos vivos, aristas y que los tubos estén sin taponamientos. Con este fin antes de iniciar el tendido de los cables se realizará un nuevo mandrilado de todos los tubos de la instalación utilizando los mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo.

Igualmente, antes de empezar el tendido de los cables se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo y así mismo poder asignar el extremo de la instalación desde donde se debe realizar el esfuerzo de tiro. En el caso de trazado con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente. Las bobinas se situarán alineadas con la traza de la línea. El ángulo de tiro del cable con la horizontal no será superior a 10° .

Si existiesen curvas o puntos de paso dificultoso, próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible situar la bobina en ese extremo a fin de que el coeficiente de rozamiento sea el menor posible.

El traslado de las bobinas se realizará mediante vehículo transportándose siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral. Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha.

En el caso de que la bobina esté protegida con duelas de madera, debe cuidarse la integridad de las mismas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior, con el consiguiente peligro para el cable.

El manejo de la misma se debe efectuar mediante grúa quedando terminantemente prohibido el desplazamiento de la bobina rodándola por el suelo. La bobina se suspenderá mediante una barra de dimensiones suficientes que pase por los agujeros centrales de los platos. Las cadenas o sirgas de izado tendrán un separador por encima de la bobina que impida que se apoyen directamente sobre los platos.

Estará terminantemente prohibido el apilamiento de bobinas. El almacenamiento no se deberá hacer sobre suelo blando, y deberá evitarse que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua. En lugares húmedos es aconsejable disponer de una ventilación adecuada, separando las bobinas entre sí. Si las bobinas tuvieran que estar almacenadas durante un período largo, es aconsejable cubrir las para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Para realizar el tendido de los cables se empleará el sistema de tiro con freno y cabrestante. Tanto el cabrestante como la máquina de frenado deberán estar anclados sólidamente al suelo para que no se desplacen ni muevan en las peores condiciones de funcionamiento.

El cabrestante se utilizará para tirar de los cables por medio de cables piloto auxiliares y estará accionado por un motor autónomo. En la placa de características se indicará su fuerza de tracción. Dispondrá de rebobinadora para los cables piloto. También deberá disponer de un dinamómetro con objeto de controlar el esfuerzo de tiro en cada momento y de un mecanismo que interrumpa la tracción automáticamente cuando ésta sobrepase el esfuerzo programado. Antes del inicio de los trabajos de tendido, se procederá al calibrado del limitador de tiro, el cual se realizará en función de las tracciones a realizar.

La máquina de frenado estará compuesta por un sistema de gatos hidráulicos, eje soporte de bobina y dispositivo hidráulico de frenado, debiendo elevar la bobina del orden de 0,10 a 0,15 m respecto del suelo para hacer posible el giro de la misma. Los pies de soporte del eje deberán estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación. El dispositivo de frenado deberá ser reversible, poder actuar de cabrestante en caso de necesidad y disponer de dinamómetro. El cable al salir de la bobina se mantendrá a la tensión mecánica suficiente para que no se produzcan flojedades.

Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar, se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.)

Durante el tendido, en todos los puntos estratégicos, se situarán los operarios necesarios provistos de radioteléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radioteléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido.

A la salida de la bobina es recomendable colocar un rodillo de mayor anchura con protección lateral para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina.

La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina mediante la rotación de la misma alrededor de su eje.

Durante el tendido hay que proteger el cable de las bocas del tubo para evitar daños en la cubierta. Para conseguirlo se colocará un rodillo a la entrada del tubo, que conduzca el cable por el centro del mismo, o mediante boquillas protectoras.

Deberá comprobarse que en todo momento los cables se deslizan suavemente sobre los rodillos y tubos.

El desenrollado deberá ser lento, para evitar que las capas superiores penetren entre las inferiores debido a la presión con el consiguiente trabado del cable.

La extracción del cable, tirando del mismo, deberá estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable habrá que frenar inmediatamente la bobina, ya que de lo contrario la inercia de la bobina hará que ésta siga desenrollando cable, lo que llevará a la formación de un bucle.

Estará terminantemente prohibido someter al cable a esfuerzos de flexión que pueden provocar su deformación permanente, con formación de oquedades en el aislamiento y la rotura o pérdida de sección en las pantallas.

Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo de la bobina con objeto de detectar los posibles deterioros.

La tracción de tendido de los cables será como máximo del 60% de la máxima especificada por el fabricante y como mínimo la necesaria para que, venciendo la resistencia en la máquina de frenado, puedan desplegarse los cables, debiendo mantenerse constante durante el tendido de éstos.

La velocidad de tendido será del orden de 2,5 a 5 m por minuto y será preciso vigilar en todo momento que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de la bobina.

La unión del cable con el piloto se realizará por medio de un cabezal de tiro y manguito giratorio de modo que el esfuerzo de tiro se aplique directamente al conductor del cable.

Se deberá realizar un estudio de las tracciones necesarias para efectuar el tendido, con el fin de que debido al trazado de la línea, no sea preciso sobrepasar las tracciones antes mencionadas.

Con objeto de disminuir el rozamiento, y por tanto el esfuerzo de tiro, se podrá utilizar grasa neutra en la cubierta exterior del cable antes de introducirlo en el tubo.

Igualmente, para reducir el esfuerzo de tiro se podrán usar arquetas intermedias utilizando rodillos a la entrada y a la salida de los tubos. Los rodillos se colocarán elevados respecto al tubo, para evitar el rozamiento entre el cable y el tubo. En el caso de que las arquetas sean provisionales, se les dará continuidad, una vez tendido el cable, mediante tubos cortados o medias cañas que, a su vez, serán hormigonados.

Se deberá tener especial cuidado cuando el tendido de la bobina llegue a su final, ya que se deberá tener previsto un sistema, que sujete la cola del cable y a la vez mantenga la tensión de tendido.

En el caso de temperaturas inferiores a 5 °C, el aislamiento de los cables adquiere una cierta rigidez que no permite su manipulación. Así pues, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C no se permitirá realizar el tendido del cable.

Una vez instalado el cable, deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases, aguas o roedores, mediante la aplicación de espuma de poliuretano que no esté en contacto con la cubierta del cable.

En ningún caso se dejarán en la canalización y zona de elaboración de las botellas terminales los extremos del cable sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos. Lo mismo es aplicable al extremo de cable que haya quedado en la bobina. Para este cometido, se deberán usar manguitos termorretráctiles.

En el extremo del cable en el que se vaya a confeccionar una botella terminal se eliminará una longitud de 2,5 m, ya que al haber sido sometidos los extremos del cable a mayor esfuerzo, puede presentarse desplazamiento de la cubierta en relación con el resto del cable.

8.1.2.9.1. Arquetas

Se instalarán dos arquetas dobles, una al pie del apoyo 01 a instalar y otra al pie del apoyo 02 a instalar.

8.1.2.10. Ensayos

Los cables de potencia y accesorios utilizados deberán cumplir todos los ensayos de rutina, ensayos tipo y ensayos de precalificación indicado en la norma siguiente:

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación (cable, terminales, etc.) se han instalado correctamente se deberán realizar los siguientes ensayos sobre la instalación totalmente terminada.

8. Ensayo de verificación del orden de fases.
9. Ensayo de medida de la resistencia del conductor.
10. Ensayo de medida de la resistencia de la pantalla.
11. Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta exterior del cable.
12. Ensayo de descargas parciales.
13. Ensayo de tensión sobre el aislamiento.
14. Ensayo de medida de la capacidad.
15. Ensayo de medida de impedancias.
16. Verificación de las conexiones del sistema de puesta a tierra.

8.2 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

8.2.1 Edificio prefabricado de hormigón

Se instalará un edificio prefabricado de hormigón del tipo CMS-21, o similar.

- **Descripción**

CMS es un centro de maniobra exterior, para redes de Media Tensión, de estructura monobloque, diseñado para su instalación en superficie, que incluye en su interior la apartamenta de MT y los elementos de interconexión necesarios.

La operación sobre las celdas dispuestas en su interior se realiza a través de las puertas frontales, y por ello, no es necesario introducirse en el edificio, lo que permite reducir su tamaño, y por lo tanto, su impacto con el entorno.

Estos Centros de Seccionamiento presentan como esencial ventaja el hecho de que tanto la construcción, como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de la instalación.

- **Envolvente**

CMS está constituido por una construcción prefabricada monobloque de hormigón, con cubierta amovible, que forma toda la estructura tanto exterior como enterrada del mismo.

Por construcción, toda la envolvente, excepto las puertas y rejillas, fabricada en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm², está puesta a tierra, formando de esta manera una superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

El cuerpo está dotado de 4 insertos DEHA para la elevación y manipulación del edificio en conjunto. La cubierta está dotada de cáncamos para su elevación.

En la parte inferior de CMS están dispuestos los huecos semiperforados para la entrada y salida de cables.

- **Placa Piso**

Sobre la placa base y a una altura de unos 675mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- **Accesos**

La puerta de acceso es un conjunto de dos hojas con un sistema que permite su fijación a 90° y a 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro la inferior.

- **Características detalladas**

Dimensiones exteriores

Longitud:	2305 mm
Fondo:	1370 mm
Altura:	2490 mm (incluida cimentación)

8.2.2 Características del material vario de media tensión y baja tensión

8.2.2.1 Celdas de media tensión

Se puede distinguir los siguientes tipos de celdas:

- 3 Celdas de línea.
- 1 Celda de alimentación Servicios Auxiliares.

La disposición de las celdas será de acuerdo al plano de implantación que se facilita en el apartado correspondiente. Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre

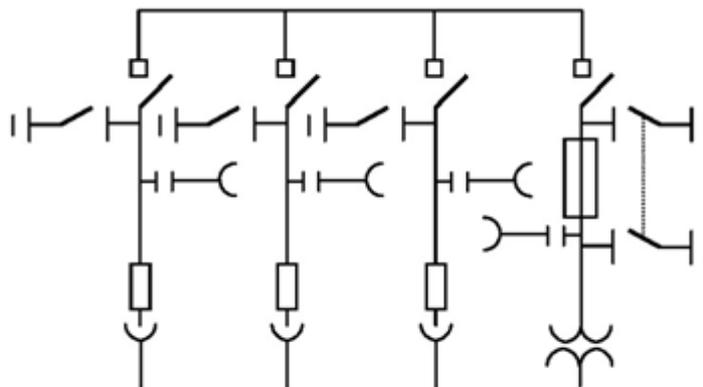
las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo corrugado desde la bandeja de cables general. El tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporcionen estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas vivas.

Según la ET "Automatización MT STAR" en este caso, corresponde una solución Compacta.

8.2.2.2 Características principales de las celdas

En nuestro caso, se instalará un conjunto **CNE-3L1A-F-SF6-24-20-TELE**, cuyo esquema es el siguiente:



Como indica el esquema anterior, se dispondrá de tres funciones de línea y una función de alimentación a servicios auxiliares.

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, para instalación en interior y modulares.

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento será SF6 o aire y el medio de extinción será SF6, excepto en el caso de interruptor automático con corte en vacío.

La envolvente metálica de la celda debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos y de arco debidos a defecto interno.

Todas las superficies exteriores de la envolvente, deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección corrosiva.

Características generales celdas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - * a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
 - * a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles: 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta

(2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)

- Grado de protección de la envolvente: IP3X según UNE 20 324
- Aislamiento: SF6 o aire
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc \pm 20%.
- Puesta a tierra:

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 60.298:1998, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado:

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

8.2.3 Tipos de celdas

8.2.3.1 Celdas de línea

Son las celdas utilizadas para la maniobra de los cables que alimentan el centro de transformación y están provistas de interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra, con alojamiento para las cabezas terminales de los cables, y embarrado de unión entre ellas y con las celdas de protección del transformador.

Conteniendo:

- 1 Interruptor Seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra) motorizado de 24 kV, 630 A, 16KA.
- Seccionador de puesta a tierra de 24 kV, 630 A, 16KA.
- 1/ 3 Transformador de Intensidad toroidal según NI 50.42.05.
- 3 Captadores de Intensidad (si solo un trafo de intensidad).
- 3 Captores capacitativos de presencia de tensión.
- 1 Cerradura para enclavamiento.
- s/n Embarrado para 630 A.
- s/n Pletina de cobre para puesta a tierra.
- s/n Accesorios y pequeño material.
- Cajón de Control-Telemando.

Las celdas dispondrán de unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota.

8.2.3.2 Celdas de alimentación de servicios auxiliares

Se entiende que una celda tiene función de alimentación de servicios auxiliares, cuando se utiliza, la celda de función de protección, para alimentar los servicios auxiliares de la propia instalación en caso de que no haya otra alimentación posible desde la red existente de baja tensión externa o de la propia instalación.

Estará provista de la celda de función de protección así como de transformador de tensión bifásico de 600VA como mínimo, tensión primaria según código correspondiente, tensión secundaria 220V y conexión en AT

por pasatapas enchufables, así como de las protecciones correspondientes del trafo de SSAA. El pasatapas de la fase que queda sin conectar se suministrará con su tapón aislante correspondiente.

Contendrá:

- 1 Interruptor rotativo III, composiciones Conexión, Seccionamiento, Puesta a tierra, $U_{NOM} = 24$ KV, $I_{NOM} = 630$ A, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 KA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos auxiliares.
- 3 Portafusibles para cartuchos de 24 KV s/DIN-43.625.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, $U_{NOM} = 24$ KV, que efectúa esta puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, mando manual.
- 3 Captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 KV.
- Embarrado para 630 A.
- Pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
- Cajón de Control-Telemando.
- Transformador de tensión bifásico de mínimo 600 VA, con alimentación primaria 20 KV.

8.2.4 Características de la aparamenta

8.2.4.1 Interruptor-Seccionador

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 60 265-1 de acuerdo con la definición del apartado 3.104 de la citada norma y complementariamente con lo que a continuación se indica:

- Dispondrá de un dispositivo que indique su estado.
- Accionamiento eléctrico.
- Dispositivo de enclavamiento mecánico.

No se precisa acumulación de energía para el accionamiento

8.2.4.2 Seccionador y seccionador de puesta a tierra

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 62 271 y dispondrá de un dispositivo que indique su estado.

8.2.4.3 Características de los Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares del CS estarán atendidos necesariamente por dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.), entre otros sistemas servirán para alimentar los sistemas de control, protección y medida.

Para la canalización de los cables de B.T. se utilizarán unas bandejas metálicas o de PVC de dimensiones adecuadas y ancladas a la pared o techo. La conexión desde la bandeja a cada equipo se realizará mediante tubo corrugado.

La alimentación de los servicios auxiliares se realizará desde la celda de servicios auxiliares, la cual dispondrá de un transformador de potencia 600 VA, mínimo.

La alimentación en corriente continua se obtendrá a través de un equipo de alimentación Cargador-Rectificador para centros de transformación automatizados (Solución Compacta y Modular Pequeño).

8.2.5 Comunicaciones

Dependiendo de la prioridad de la instalación, la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará por:

- GPRS.
- Radio digital.
- ADSL
- Fibra óptica (comunicaciones digitales).

Las comunicaciones entre la UCs y la RTU se realizarán mediante fibra óptica a través de un concentrador ubicado en el armario de Telecontrol o RS 485.

Para la canalización de la fibra óptica se utilizarán unas bandejas homologadas de dimensiones adecuadas y ancladas a la pared o techo.

8.2.6 Instalación de Puesta a Tierra (PaT)

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT vienen reflejadas perfectamente (tensión de paso y tensión de contacto) en el Apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

A la línea de tierra de protección se conectarán:

- La armadura de la envolvente prefabricada.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- La puerta en caso de que sea metálica.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Cuadros de comunicaciones, supervisión, telemando, etc. en caso necesario.

9 AFECCIONES

9.1 TRAMO AÉREO

9.1.1 Normas generales sobre cruzamientos y paralelismos

La normativa sobre afecciones en líneas eléctricas aéreas está recogida en el apartado 5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

A continuación, se incluye la tabla base para determinar distancias de seguridad.

TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{pp} (m)
24	0,22	0,25

Siendo:

- D_{el}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).
- D_{pp}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia interna.

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

9.1.2 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

Según lo indicado en el apartado 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis de temperatura y de hielo definidas en el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Considerando los valores de D_{el} indicados anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea, tenemos que para el presente proyecto la altura mínima cumple con los valores mínimos reglamentarios:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
20	24	0,22	6,00

Se consideran las siguientes excepciones:

- En zonas de difícil acceso, las distancias mínimas a terrenos podrán disminuirse en un metro.
- En zonas de explotaciones ganaderas cercadas o agrícolas, la altura mínima se amplía hasta 7 metros, a fin de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, caminos u otros vehículos.

Para este proyecto la distancia mínima de los conductores al terreno es 7 metros, por tanto, igual o superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

9.1.3 Distancias a carreteras y ferrocarriles sin electrificar, tranvías y trolebuses

Este apartado se relaciona con los apartados 5.7 y 5.8 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Para la instalación de apoyos, en lo referente a afecciones a carreteras, se ha considerado lo siguiente:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopista, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.
- Para carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir con la normativa aplicable en la Comunidad Autónoma donde discurra el trazado de la línea eléctrica.
- Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopista, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

Para la instalación de apoyos, en lo referente a afecciones a ferrocarriles sin electrificar, tanto en el caso de cruzamientos como de paralelismos, se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.
- La línea límite de edificación es la situada a 50 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por la línea límite de edificación.
- Para la colocación de apoyos en la zona de protección de las líneas ferroviarias, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. La línea límite de la zona de proyección es la situada a 70 metros de la arista exterior de la explanación, medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea.
- En los cruzamientos no se podrá instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a la vez y media la altura del apoyo.

- En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

9.1.3.1 Cruzamiento

La altura mínima de los conductores sobre la rasante más elevada de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar es la dada por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 7 metros.

Los valores de D_{add} son:

- $D_{add} = 7,5$ metros para líneas de categoría especial.
- $D_{add} = 6,3$ metros para líneas del resto de categorías.

Luego:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
20	24	0,22	7,00

9.1.4 Distancias por paso por zona

Se cumple todo lo establecido en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para establecer la afección de una línea eléctrica aérea es necesario definir la zona de servidumbre de vuelo. Ésta es la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerándolos en las condiciones más desfavorables (la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento según apartado 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento para una velocidad de viento de 120km/h y temperatura de 15°C).

9.1.4.1 Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al apartado 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para el paso por bosques, árboles y masas de arbolado no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto con troncos o ramas, se establece, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 2 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
20	24	0,22	2,00

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá esta distancia denominada Distancia Explosiva, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor.

En este proyecto, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Para la tala del arbolado que queda debajo de la línea eléctrica, esta distancia de seguridad entre el límite de altura de dicho arbolado y los conductores, debe mantenerse considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.
- Para el cálculo de esta distancia entre los conductores extremos de la línea y el arbolado próximo, se consideran los conductores y las cadenas de aisladores en sus condiciones de máximo desvío definidas según las hipótesis del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

En cualquier caso, con la intención de disminuir al máximo la tala y poda innecesaria y evitar así ese perjuicio para los propietarios, la zona afectada por la servidumbre de la instalación de la línea eléctrica se verá modificada conforme al perfil y las necesidades mínimas obligatorias del mantenimiento de la instalación, evitando así mayores deforestaciones.

9.1.4.2 Afección a edificios, construcciones y zonas urbanas

Para esta afección no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

Según lo indicado en el apartado 5.12.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento, se evitará la instalación de nuevas líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de municipios que tengan plan de ordenación o como casco de población en municipios que carezcan de dicho plan. También se evitará el paso por zonas de reserva urbana con plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con plan parcial de ordenación aprobado, así como en terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en municipios que carezcan de plan de ordenación.

Sólo la Administración competente puede autorizar la instalación de estas infraestructuras en dichas zonas.

Queda expresamente prohibida la construcción de líneas eléctricas por encima de edificios e instalaciones industriales según se establece en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. Este Real Decreto establece además una distancia mínima horizontal de seguridad a ambos lados dentro de la cual no puede tampoco construirse ninguna línea eléctrica aérea.

Asimismo, queda también expresamente prohibido por dicho Real Decreto la construcción de edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo de la línea eléctrica incrementada, por ambos lados, de la misma distancia horizontal de seguridad.

La distancia de seguridad viene definida por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 5 metros.

La distancia horizontal mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
20	24	0,22	5,00

Pese a este impedimento, en caso de mutuo acuerdo entre ambas partes afectadas, podrán considerarse unas distancias mínimas entre los conductores de la línea eléctrica aérea en las peores condiciones (tanto flecha máxima como desviaciones por viento) y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella. Estas distancias mínimas son:

- Sobre puntos accesibles a personas $5,5 + D_{el}$ (m), con un mínimo de 6 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
20	24	0,22	6,00

- Sobre puntos no accesibles a personas $3,3 + D_{el}$ (m), con un mínimo de 4 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
20	24	0,22	4,00

9.2 TRAMO SUBTERRÁNEO

9.2.1 Normas generales sobre cruzamientos y paralelismos

La normativa general sobre afecciones en líneas eléctricas subterráneas está recogida en el apartado 5 de la ITC-LAT-06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Deberán tenerse en cuenta los condicionantes de cada Ayuntamiento, así como las condiciones establecidas por cada organismo afectado.

En la siguiente tabla se indican las condiciones que deben cumplir los cruzamientos y paralelismos de los cables subterráneos con otros servicios, en los distintos casos particulares:

Instalación Afectada	Tipo de afección	Especificaciones
Calles y carreteras	Cruzamiento	Se colocarán en canalización entubada hormigonada y siempre que sea posible perpendicular al eje del vial. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie $\geq 0,8$ m.
	Paralelismo	-
Ferrocarriles	Cruzamiento	Se colocarán en canalización entubada hormigonada y siempre que sea posible perpendicular al eje del ferrocarril. La parte superior del tubo más próximo a la superficie $\geq 1,1$ m desde a la cara inferior de la traviesa. $\geq 1,5$ m por cada extremo.

Instalación Afectada	Tipo de afección	Especificaciones
	Paralelismo	-
Otros cables de energía eléctrica	Cruzamiento	Deberá existir una distancia $\geq 0,25$ m entre cables de energía eléctrica y una distancia ≥ 1 m del punto de cruce al empalme. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.
	Paralelismo	Deberá existir una distancia $\geq 0,25$ m entre cables de energía eléctrica
Cables de telecomunicación	Cruzamiento	Deberá existir una distancia $\geq 0,20$ m entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones, además de una distancia ≥ 1 m del punto de cruce al empalme.
	Paralelismo	Deberá existir una distancia $\geq 0,20$ m entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones.
Agua	Cruzamiento	Deberá existir una distancia $\geq 0,20$ m entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Los empalmes de canalizaciones eléctricas y las juntas de canalizaciones de agua ≥ 1 m del punto de cruce.
	Paralelismo	Deberá existir una distancia $\geq 0,20$ m entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Los empalmes de canalizaciones eléctricas y las juntas de canalizaciones de agua ≥ 1 m del punto de cruce. Distancia mínima $\geq 0,20$ m en proyección horizontal. Entre aristas importantes de agua y cables eléctricos ≥ 1 m. La canalización de agua por debajo del nivel de los cables eléctricos.
Gas	Cruzamiento	La distancia mínima a mantener será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m.
	Paralelismo	La distancia mínima a mantener será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m.
Saneamiento de pluviales y fecales	Cruzamiento	Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas.
	Paralelismo	-

9.3 CRUZAMIENTOS DEL PROYECTO

9.3.1 Cruzamientos Aéreos del proyecto

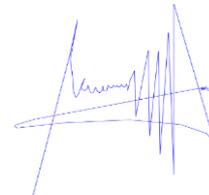
Nº CRUZAMIENTO	APOYO ANT.	APOYO POST.	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO	DISTANCIA MÍNIMA VERTICAL (m)	DISTANCIA REAL (m)	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL
1	Existente	Apojo 01	6+813	Carretera Cm-3122	Red Autonómica de Carreteras de Castilla-La Mancha	7,00	13,46	Cuenca	Villanueva de la Jara

10 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERÍAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIOS AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA

- TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA REINA.
- RED AUTONÓMICA DE CARRETERAS DE CASTILLA-LA MANCHA.

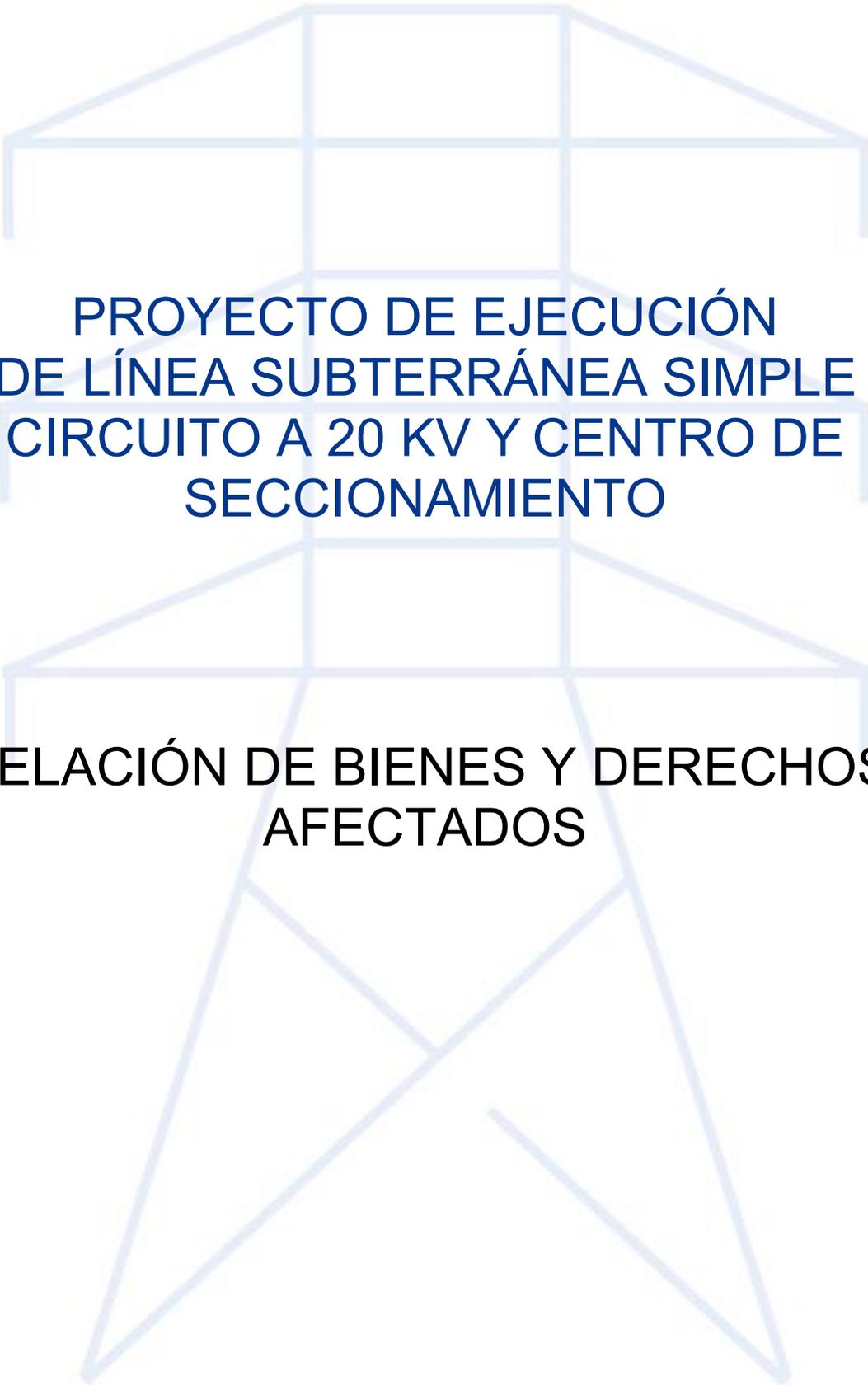
Madrid, febrero 2023

Firmado por el ingeniero:



D. Nicolás Cuenca Pradillo

Colegiado del COIIM 18.068



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE
CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE
SECCIONAMIENTO**

**RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS
AFECTADOS**

II. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1. LÍNEA AÉREA

De conformidad a lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se presentan los bienes y derechos afectados por la instalación, objeto de este proyecto, al objeto que, previos los trámites señalados en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sea declarada la utilidad pública en concreto de la citada instalación.

En relación a las fincas definidas a continuación se solicita servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, así como con las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 161 del RD 1955/2000, servidumbre que comprende:

1. El vuelo sobre el predio sirviente.
2. El establecimiento de apoyos metálicos fijos para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica y la instalación de puesta en tierra de estos apoyos.
3. Libre acceso al predio sirviente de personal y elementos necesarios para la ejecución, vigilancia, renovación o reparación de la instalación eléctrica.
4. Ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para lo indicado en los puntos anteriores.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE
SECCIONAMIENTO



PROVINCIA DE CUENCA

TRAMO AÉREO

TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA

FINCA DEL PROYECTO	DATOS CATASTRALES		TITULAR	DOMICILIO	AFECCIONES					NATURALEZA	
	POLÍGONO	PARCELA			TRAZA (m)	SERVIDUMBRE DE PASO			OCUPACIÓN TEMPORAL (m ²) (Obra y Accesos)		TABLA DE ARBOLADO (m ²)
						SERVIDUMBRE DE VUELO (m ²)	Nº DE APOYO	SUPERFICIE APOYO Y SISTEMA PUESTA A TIERRA (m ²)			
1	24	179					01 / 02	27	1995		Viña secano
2	28	178							63		Almendo secano
4	24	9004							93		Camino
5	24	174							83		Cultivo
3	24	215					2	2			Cultivo

2. LÍNEA SUBTERRÁNEA

Sobre las fincas descritas en la relación anexa se solicita servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica con las con las prescripciones de seguridad establecidas en la normativa técnica de aplicación y prohibiciones señaladas en el artículo 162.3 del Real Decreto 1955/2000. Comprende la ocupación del subsuelo por los cables conductores a través de los medios de canalización y profundidad que se reflejan en el proyecto de ejecución, así como el número de registros de superficie necesarios para el control y mantenimiento, con el siguiente alcance:

Servidumbre permanente de paso de la línea sobre una franja de terreno cuya superficie se concreta y refleja para cada finca en los planos y en la relación anexa corresponde con la anchura de la zanja por donde discurrirán los cables más una distancia de seguridad a cada lado de una anchura igual a la mitad de la anchura de la zanja. Igualmente, se incluye como servidumbre de ocupación permanente la ocupación de la cámara de empalme (dimensiones definidas en el apartado “Planos”).

Como consecuencia de la constitución de la referida servidumbre, la superficie de la citada franja quedará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

- Prohibición de realizar trabajos de arada, movimientos de tierra o similares a una profundidad de 0,80 m.
- Prohibición de plantar árboles o arbustos o cualquier elemento de raíces profundas.
- Prohibición de realizar cualquier tipo de obra, aun cuando tenga carácter provisional o temporal, sin autorización expresa de la empresa titular de la línea eléctrica y con las condiciones que en cada caso fije el organismo competente en materia de instalaciones eléctricas, ni efectuar acto alguno que pueda dañar o perturbar el buen funcionamiento de la línea eléctrica y sus elementos anejos.
- Libre acceso al predio sirviente del personal y elementos necesarios para la ejecución, vigilancia, reparación o renovación de la instalación eléctrica, con indemnización, en su caso, al titular, de los daños que con tales motivos se ocasionen.
- Ocupación temporal de terrenos necesarios a los fines indicados. Con carácter general la ocupación temporal se define como una franja de terreno de una anchura de 3 metros a cada lado de la ocupación permanente. En el caso de la cámara de empalme, su ocupación temporal viene definida igualmente por una franja de terreno de 3 metros de ancho alrededor de su ocupación permanente.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE
SECCIONAMIENTO

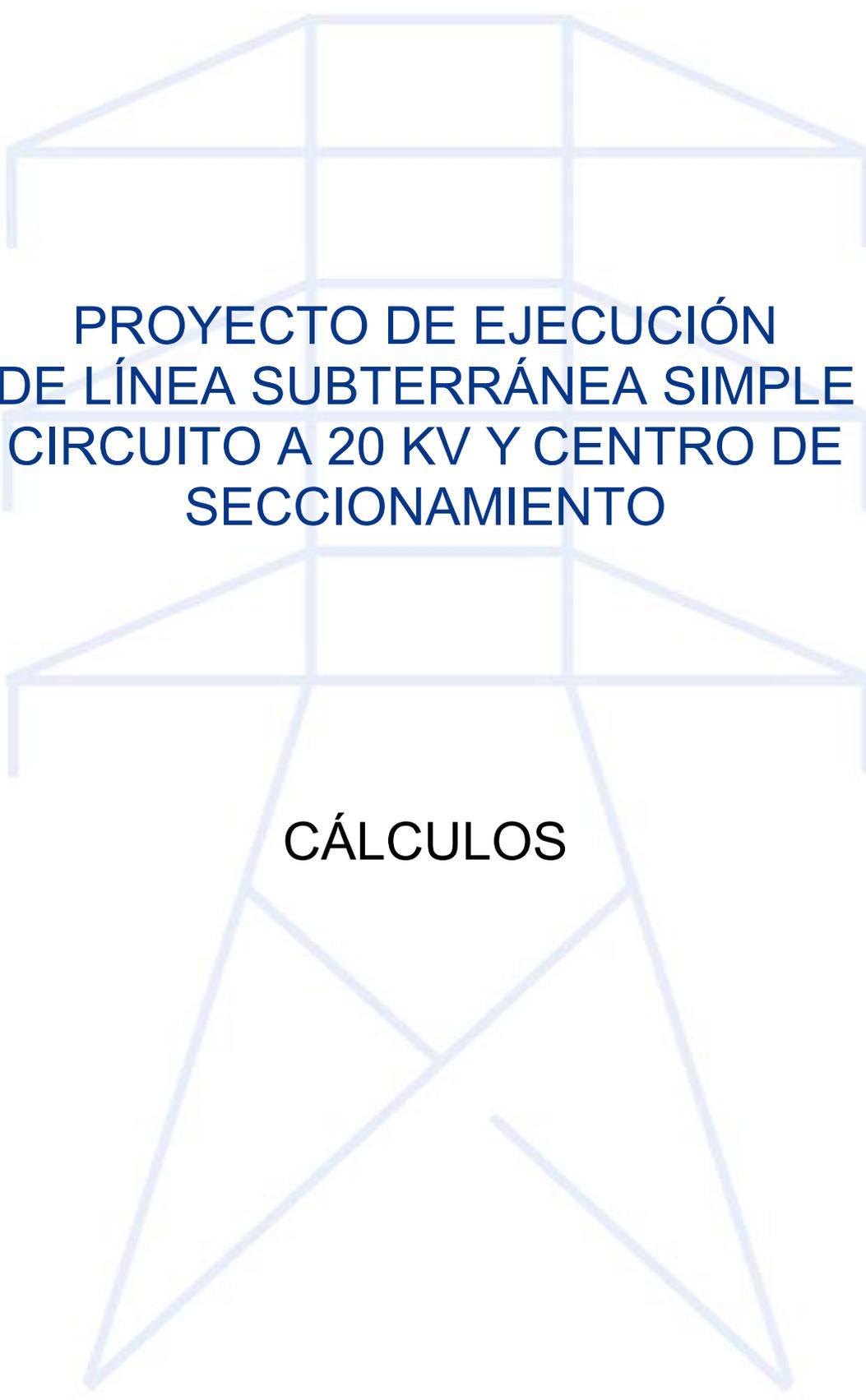


PROVINCIA DE CUENCA

TRAMO SUBTERRÁNEO

TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA

FINCA DEL PROYECTO	CATASTRO		TITULAR	DOMICILIO	SERVIDUMBRE				OCUPACIÓN TEMPORAL (m ²)	NATURALEZA
	POLÍGONO	PARCELA			CANALIZACIÓN		REGISTROS			
					LONGITUD (m)	SUPERFICIE (m ²)	Nº	SUPERFICIE (m ²)		
1	24	179			258	205	18	1892		Viña secano
3	24	215						3		Olivos secano



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE
CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE
SECCIONAMIENTO**

CÁLCULOS

III. CÁLCULOS

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO SUBTERRÁNEO

Los cálculos eléctricos se han efectuado para la potencia máxima admisible del conductor.

1.1 DATOS DE PARTIDA

Los cables de la línea proyectada serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE POTENCIA	
Designación	XLPE 12/20kV 1X240Al +H16 XLPE (AS) 12/20kV 1X240Al +H16
Tensión nominal (kV)	20
Tensión nominal más elevada (kV)	24
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm ²)	240
Material del aislamiento	XLPE
Tipo de pantalla metálica	Hilos de cobre
Sección de la pantalla (mm ²)	16
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	0,5
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	31,9
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	4,1

Asimismo, se consideran los siguientes datos de partida:

RESISTIVIDADES TÉRMICAS Y TEMPERATURA DEL TERRENO	
Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	1,5
Resistividad térmica del hormigón (K.m/W)	1
Resistividad térmica de los tubos usados (K.m/W)	3,5
Temperatura del suelo (°C)	25

1.2 INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., se justificará y calculará la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada del mismo.

Según se establece en la ITC-LAT-6, el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada, no debe dar lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la siguiente tabla:

Tipo de aislamiento seco	Servicio permanente θ_{cc}	Cortocircuito θ_{cc} ($t \leq 5s$)
Polietileno reticulado XLPE	90 °C	250 °C

1.2.1 Intensidad máxima admisible en servicio permanente

Los conductores de XLPE de aluminio directamente enterrados podrán admitir una intensidad permanente según ICT-LAT 06 Tabla 06. Los conductores entubados podrán admitir una intensidad permanente según ITC-LAT 06 tabla 12.

Sección	Intensidad de servicio (A)*	
	Directamente enterrados	Bajo tubo
240	345	320

*Condiciones de instalación: Un único circuito enterrado a 1 metro de profundidad, temperatura del terreno de 25°C y resistividad del terreno de 1,5·m/W.

En el presente proyecto el circuito se compondrá de tres conductores unipolares de aluminio homogéneo unipolar de tensión nominal de 12/20 kV, cuya denominación es:

XLPE (AS) 12/20kV 1X240AI +H16

Según la tabla anterior, un conductor de aluminio de 240 mm² de sección le corresponde una intensidad máxima admisible $I_{máxadm} = 320$ A (bajo tubo)

A este valor se le aplicarán los coeficientes de corrección correspondiente en función de la temperatura, resistividad térmica del terreno, agrupación de conductores y profundidad de la instalación, según el apartado 6.1.2.2 de la ITC-LAT-06.

Para diferentes condiciones de instalación deberán añadirse coeficientes de corrección.

- **Temperatura del terreno (Fct)**

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 07 ITC-LAT 06.

- **Resistividad térmica del terreno (Fcr)**

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 08 ITC-LAT 06.

- **Agrupación de circuitos (Fca)**

No se aplicará este coeficiente ya que se trata de una línea subterránea en simple circuito

- **Profundidades de instalación (Fcp)**

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 11 ITC-LAT 6.

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

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

Dónde:

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

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

- Fct = Factor de corrección debido a la temperatura del terreno,
Fcr = Factor de corrección debido a la resistividad del terreno,
Fca = Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos,
Fcp = Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento.

Para el tipo de instalación objeto de este proyecto con cable 12/20 kV la intensidad máxima admisible permanente en los conductores será:

$$I_{\text{máxadm}} = 320 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 320 \text{ A}$$

Esta es la intensidad máxima admisible del cable, es decir, la intensidad máxima que es capaz de soportar el cable con los distintos factores de corrección.

1.3 CAÍDA DE TENSIÓN

1.3.1 Tramo 1

Para calcular la caída de tensión se utiliza la fórmula aproximada:

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

Donde:

- L es la longitud del tramo, 0,02 km
- I es la intensidad nominal en ese tramo, 320 A
- R es la resistencia eléctrica del conductor en c.a. a máxima temperatura, 0,161 Ω /km
- X es la reactancia eléctrica por fase del conductor en c.a. para tendido en tresbolillo, 0,109 Ω /km
- $\cos \phi$ es el factor de potencia, se considera un valor de 0,9

Considerando un simple circuito los resultados son:

$$\Delta V = 1,90 \text{ V}$$
$$\Delta V\% = 0,009\%$$

1.3.2 Tramo 2

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

Donde:

- L es la longitud del tramo, 0,26 km
- I es la intensidad nominal en ese tramo, 320 A
- R es la resistencia eléctrica del conductor en c.a. a máxima temperatura, 0,161 Ω /km
- X es la reactancia eléctrica por fase del conductor en c.a. para tendido en tresbolillo, 0,109 Ω /km
- $\cos \phi$ es el factor de potencia, se considera un valor de 0,9

Considerando un simple circuito los resultados son:

$$\Delta V = 24,65 \text{ V}$$
$$\Delta V\% = 0,123\%$$

1.4 PÉRDIDAS EN LA LÍNEA

1.4.1 Tramo 1

Para hallar la potencia perdida a carga nominal que se origina en cada tramo por efecto Joule, se utiliza la expresión:

$$P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Donde:

- L , es la longitud del tramo, 0,02 km
- I es la intensidad nominal en ese tramo, 320 A
- R es la resistencia eléctrica del conductor en c.a. a máxima temperatura, 0,161 Ω /km

Considerando un simple circuito los resultados son:

$$P = 0,989 \text{ kW}$$

1.4.2 Tramo 2

$$P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Donde:

- L , es la longitud del tramo, 0,26 km
- I es la intensidad nominal en ese tramo, 320 A
- R es la resistencia eléctrica del conductor en c.a. a máxima temperatura, 0,161 Ω /km

Considerando un simple circuito los resultados son:

$$P = 12.589,39 \text{ W}$$

1.5 POTENCIA A TRANSPORTAR

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

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

Siendo:

P_{max} Potencia máxima a transportar en kW.

U Tensión nominal de la línea, en kV.

I_{max} Intensidad máxima admisible del conductor, en A.

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

La potencia máxima a transportar por la LSMT:

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \phi_{med} = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 320 \cdot 0,9 = 8.976,61 \text{ kW}$$

2 CÁLCULO MECÁNICO DE LA LAMT

2.1 CÁLCULO MECÁNICOS

2.1.1 Características del conductor

Los conductores de la línea aérea son existentes. Para el tendido entre los apoyos existentes y los apoyos nuevos a instalar se aplicará el mismo tense del conductor existente para no variar las condiciones de los apoyos existentes y por tanto no será necesario la justificación de los apoyos existentes.

2.1.2 Datos topográficos

APOYOS		L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN	ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
Apoyo 01	FL	110	0	1000	0	784,1		10,5	B	Normal	NO
Apoyo 02	FL	0	20	0	1000	787,87		10,5	B	Normal	NO

2.1.3 Cálculo Apoyos

Como paso previo al desarrollo del cálculo de los apoyos seleccionados, se definen las cargas y sobrecargas a considerar en el mismo, de acuerdo con el apartado 3.1 de la ITC LAT-07 del Reglamento.

1. Cargas Permanentes

Aquellas cargas verticales que actúan en todo instante y son inseparables de la estructura y configuración de la línea aérea, se designan por:

- VA: carga vertical debido a la propia masa del apoyo.
- V/v: carga vertical por conductor o cable de tierra, debido a su propia masa. Se determina a partir del gravivano correspondiente y el peso unitario del conductor o cable de tierra.

2. Sobrecargas Meteorológicas

Las debidas al medio que rodea la estructura, que incluyen las de viento y las de hielo, se designan por:

- Sobrecarga de viento (Apartado 3.1.2 de la ITC-LAT 07).
- HA: carga transversal debido a la sobrecarga de viento sobre el apoyo.
- H_v/h_v: carga transversal por conductor o cable de tierra, debido a la sobrecarga de viento, según diámetro (milímetros) y ángulo de desviación de la traza (α, en el caso de apoyos de ángulo):

$$\text{para } d > 16 \text{ mm} \Rightarrow \left(\cos \frac{\alpha}{2} \right) \cdot 68,05 \cdot d \cdot 10^{-3}. \text{ (daN/m)}$$

$$\text{para } d \leq 16 \text{ mm} \Rightarrow \left(\cos \frac{\alpha}{2} \right) \cdot 81,66 \cdot d \cdot 10^{-3}. \text{ (daN/m)}$$

- R_v/r_v: carga transversal por conductor o cable de tierra, debido a la resultante de ángulo con sobrecarga de viento:

$$2 \cdot \max[T_{\max v1}, T_{\max v2}] \cdot \left(\sin \frac{\alpha}{2} \right) \text{ (daN)}$$

donde T_{max v1} y T_{max v2} hacen referencia a la tracción máxima en hipótesis de viento correspondiente a los vanos anterior y posterior al apoyo de estudio y α es el ángulo de desviación de la traza.

- Sobrecarga de hielo (Apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07).

No aplica.

3. Desequilibrio de Tracciones del Conductor (Apartado 3.1.4 de la ITC-LAT 07)

Dependiendo de la función que desempeñe el apoyo en la línea (alineación, ángulo, fin de línea), en la hipótesis de desequilibrio se considerará aplicado, como mínimo, un porcentaje de las tracciones unilaterales máximas de los conductores y cables de tierra/tierra ópticos:

- L_v/l_v : carga longitudinal por conductor o cable de tierra, debido a la tracción de los conductores con sobrecarga de viento.
- L_h/h : carga longitudinal por conductor o cable de tierra, debido a la tracción de los conductores con sobrecarga de hielo según zona.

4. Sobrecargas Excepcionales (Apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07)

Th/th : carga longitudinal por conductor o cable de tierra, debido a la rotura de un conductor con torsión o a la del cable de tierra, con sobrecarga de hielo según zona.

ESFUERZOS. 1º HIPÓTESIS. Tracción máxima admisible con sobrecarga de viento 120 km/h a -10º zona B.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
Apoyo 01	FL	T	C-4500	22		65	58	882			175	2646	2821	---
Apoyo 02	FL	T	C-4500	-22		-67	20	913			60	2739	2799	---

ESFUERZOS. 2º HIPÓTESIS. Tracción máxima admisible, con sobrecarga hielo.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
Apoyo 01	FL	T	C-4500	53		158	0	1000			0	3000	3000	---
Apoyo 02	FL	T	C-4500	-57		-171	0	1000			0	3000	3000	---

ESFUERZOS. 3º HIPÓTESIS. Desequilibrio de tracciones. No aplica.

ESFUERZOS. 4º HIPÓTESIS. (Rotura de fase)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf. Util	Esf. Equiv.	M. Torsor (Kg x m)
Apoyo 01	FL	T	C-4500	53		158	0	0	0	1000	0	0	0	2000	---	2000	2000	1500
Apoyo 02	FL	T	C-4500	-57		-171	0	0	0	1000	0	0	0	2000	---	2000	2000	1500

A continuación, se añaden las tablas de esfuerzos útiles equivalentes con armado sin carga en cúpula (kg) admisibles de las torres instaladas, para la comprobación y justificación de los esfuerzos soportados de las torres instaladas, en sus distintas hipótesis con sus coeficientes de seguridad aplicados. Para el caso de la justificación de los esfuerzos útiles equivalentes con armado sin carga en cúpula (kg) admisibles de las torres existentes, se considerarán equiparables a los esfuerzos estimados del apoyo normalizado semejante indicado, siendo éstos siempre menores a los esfuerzos reales que podría soportar dicho apoyo existente, dentro de los valores admisibles.

- Armado Horizontal Atirantado

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
3105	3405	3105	4230	1655	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	

2.1.4 Distancias en el apoyo

Según el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento, considerando los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de nieve acumulada sobre ellos, la distancia de los conductores entre sí se obtiene de la siguiente fórmula:

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

Siendo:

- D: Distancia entre conductores de fases del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente dependiente de la oscilación de los conductores con el viento, tabla 16 de la ITC-LAT 07 del reglamento.
- K': Coeficiente dependiente de tensión nominal de la línea (en este caso, 0,85).
- F: Flecha máxima en metros para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En caso de cadenas de amarre, cadenas en "V" o aisladores rígidos, L=0.
- D_{pp}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

En el cálculo de las distancias entre diferentes conductores o entre conductores y cables de tierra se realizará con el valor mayor de flecha y de coeficiente k de ambos.

Los apoyos utilizados en el presente proyecto cumplen correctamente con las distancias mínimas entre conductores requeridas.

En la siguiente tabla se puede ver el resultado del cálculo para todos los vanos de la línea

Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)												
						T	"a"	"b"	"h"	□ (°)	□ (°) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig Vano ant.	Dist. exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig Vano post.	Dist. exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2										
Apoyo D1	FL	C-4500-14	T	10,5	10,99	T2	1,5	0,6	---				1,04	1,62	---	1,04	---	---	---	0,78	0,73	0,96										
Apoyo D2	FL	C-4500-14	T	10,5	10,99	T2	1,5	0,6	---				0,43	1,62	---	---	---	0,43	---	0,78	0,73	0,96										

Como se observa, la distancia entre conductores es superior a la mínima reglamentaria.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV Y
CENTRO DE SECCIONAMIENTO



FINCA DEL PROYE CTO	LO NG VA NO	VA NO RE G	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C	
			TEN SE	FLEC HA														
			daN	m														
Ap.Exis- Apoyo01	110	110	469	1,44	440	1,49	414	1,58	392	1,67	372	1,76	354	1,85	338	1,94	324	2,02
Apoyo02 -Ap.Exis	20	20	648	0,03	565	0,04	484	0,04	405	0,05	329	0,07	261	0,08	204	0,11	161	0,13

3 AISLAMIENTO, HERRAJES Y ACCESORIOS

3.1 NIVEL DE AISLAMIENTO

Tomando en cuenta el nivel de tensión establecido para la instalación, las posibles sobretensiones a frecuencia industrial, de maniobra o tipo rayo (choque), así como el grado de contaminación previsto y al efecto de facilitar el mantenimiento en explotación de la misma y la consecución de la mejor coordinación de aislamiento del conjunto línea-subestaciones de cabecera, se contempla el empleo de cadenas de aisladores para zonas de contaminación muy fuerte.

Las cadenas estarán constituidas por 1 aisladores poliméricos con las siguientes características:

TIPO DE AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	24/70 EB MA
Nivel de contaminación	Muy Alta
Tensión nominal (kV)	20
Tensión más elevada (kV)	24
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	50
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	125
Carga de rotura (daN)	7.000
Línea de fuga mínima (mm)	870
Masa aproximada (kg)	1,5

El tipo de herraje en los extremos superior e inferior será de anilla y de rótula, respectivamente.

El nivel de aislamiento de la instalación se define por las tensiones soportadas bajo lluvia a 50 Hz (frecuencia industrial) durante un minuto y bajo onda de choque 1,2/50 μ s, según normativa CEI. El nivel de contaminación de la zona de ubicación de la línea también es un factor influyente en la definición del nivel de aislamiento establecido.

Según el apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, la línea proyectada con el neutro puesto a tierra soporta las siguientes tensiones:

CARÁCTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO	
Tensión nominal de la red (kV)	20
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	24
Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo maniobra. Entre fases (relación al valor de cresta fase-tierra)	50
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 μ s (kV cresta)	145

Para el nivel de contaminación considerado en el presente proyecto, según el apartado 4.4 de la ITC-LAT 07:

NIVEL DE CONTAMINACIÓN MUY FUERTE	
Tensión más elevada para el material (kVfase-fase)	24
Línea de fuga especificada nominal mínima (mm/kVfase-fase)	31,0
Línea de fuga especificada nominal mínima (mm/kVfase-tierra)	53,7
Línea de fuga mínima (mm)	744

Como se observa, la línea de fuga recomendada de los aisladores es igual o superior a la indicada en el apartado 4.4 de la ITC-LAT 07.

El Reglamento define en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 dos tipos de distancias eléctricas para evitar descargas y según la tensión más elevada de la red U_s (kV):

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{EL} (m)	D_{PP} (m)
20	24	0.22	0.25

Siendo:

- D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{el} puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).
- D_{pp} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia interna.

Las dimensiones de las cadenas de amarre y suspensión previstas cumplen con el mínimo reglamentario.

3.2 HERRAJES

Los diferentes herrajes utilizados, tanto en conductores como en cables de tierra, estarán fabricados por estampación en caliente de aceros de alta resistencia, recibiendo posteriormente un tratamiento de eliminación de tensiones internas al objeto de obtener una estructura perfectamente homogénea. Su acabado es galvanizado por inmersión en caliente.

Las grapas serán de suspensión armada, tanto en el conductor como en el cable de tierra y compuesto tierra-óptico para mejorar el comportamiento ante las vibraciones.

Las grapas de amarre para los conductores de fase serán del tipo compresión y estarán constituidas por un cuerpo fabricado en aleación de aluminio o por extrusión de aluminio, con herrajes propios en acero al carbono galvanizados en caliente y siendo la tornillería en acero de calidades 5.6 o 8.8 (UNE-EN ISO 898-1) igualmente galvanizada en caliente.

El amarre de los cables de tierra, se resuelve mediante preformados. El preformado va sobre unas varillas de protección para impedir cualquier daño a la parte óptica.

El diseño y composición detallada de los conjuntos de herrajes empleados en las cadenas de aisladores, así como en la fijación de los cables de tierra se observan en los planos correspondientes incluidos en el apartado de Planos.

3.3 COMPROBACIÓN MECÁNICA

Las condiciones máximas de trabajo de los herrajes y aisladores se producen en las cadenas de amarre, donde deben soportar la tracción mecánica del conductor en la hipótesis reglamentaria más desfavorable coincidente con la máxima sobrecarga prevista.

Al objeto de situar el cálculo del lado de la seguridad, se determina la tracción total en el punto de fijación de los conductores a partir de la tensión horizontal de referencia en el cálculo mecánico de éstos para el vano más desfavorable de la línea.

Al efecto se aplica la propiedad de la catenaria como curva real de equilibrio del conductor: “La tensión total en el conductor en un punto determinado de la catenaria es igual al peso de una longitud del mismo coincidente con la ordenada correspondiente a dicho punto”. Así, para el vano a nivel y en el punto de fijación de los conductores la tracción total se determina como:

$$T^* = T + p \cdot f = T + (w \cdot q_i) \cdot f$$

Donde:

T*: Tracción total en conductor (según tangente a la curva de equilibrio correspondiente).

T: Tracción mecánica horizontal.

p: Peso por metro lineal considerando la correspondiente sobrecarga, $p = w \cdot q_i$, donde q_i es el coeficiente de sobrecarga.

f: Flecha según el estudio mecánico realizado.

Así, para las hipótesis reglamentarias y vanos de la línea se obtienen las siguientes tracciones máximas en los puntos de fijación de conductores tanto en apoyos de amarre como de suspensión:

TIPO	TRACCIÓN MÁXIMA (CADENA AMARRE)		CARGA VERTICAL MÁXIMA (CADENA SUSPENSIÓN)	
	APOYO N°	TENSIÓN (daN)	APOYO N°	TENSIÓN (daN)
Conductor Existente	Apoyo 01	980,665	-	-

Conocidas las cargas de rotura mínima garantizadas para los diferentes conjuntos de herrajes y grapas a emplear en la línea del presente proyecto, tenemos que los coeficientes de seguridad, son los siguientes:

TIPO	CADENA	AISLADORES		CONJUNTO DE HERRAJES		GRAPAS	
		CARGA ROTURA (daN)	COEF. SEGURIDAD	CARGA ROTURA (daN)	COEF. SEGURIDAD	CARGA ROTURA (daN)	COEF. SEGURIDAD
Conductor	Suspensión	-	-	-	-	-	-
	Amarre	7.000	7,13	7.000	7,13	3261,35*	3,32

*Se ha tomado como conductor existente LA-100 con una carga de rotura de 3433 daN.

Por lo tanto, los coeficientes de seguridad mecánico mínimos de los herrajes y aisladores utilizados son superiores al 2,5 exigido por los apartados 3.3 y 3.4 de la ITC-LAT 07.

3.4 ACCESORIOS

3.4.1 Amortiguadores

Para la atenuación de los efectos nocivos que la vibración de origen eólico pudiera tener sobre los conductores y cables de tierra, fundamentalmente en aquellos puntos de unión con los elementos de fijación a apoyos, se proyecta la instalación de amortiguadores tipo “stockbridge” de dos o más resonancias.

Los amortiguadores propuestos que, en número y situación estarán determinados según las especificaciones técnicas particulares del correspondiente fabricante en función de las longitudes de los vanos en proyecto, los tenses dados y la zona de aplicación reglamentaria, estarán formados por cuerpo central de aleación de aluminio, cable portador de acero galvanizado y dos contrapesos de acero forjado y galvanizado.

3.5 APOYOS

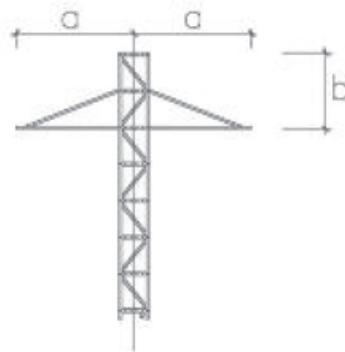
3.5.1 Tipos de apoyos y función

Los apoyos contemplados en el presente proyecto de ejecución han sido diseñados en cumplimiento a las especificaciones indicadas en la NORMA UNE 207017. Los apoyos están formados por:

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Los apoyos seleccionados para la presente línea son los siguientes:

Nº	APOYO	ALTURA ÚTIL	ARMADOR				FUNCIÓN	
			NOMENCLATURA	b	a	c		d
Ap.01	C-4500-14	10,99	T1		1,5		0,6	FL
Ap.02	C-4500-14	10,99	T1		1,5		0,6	FL

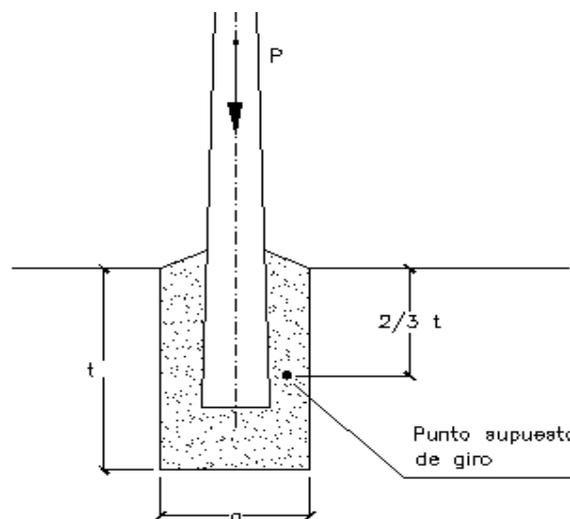


3.6 CIMENTACIONES

3.6.1 Cimentaciones monobloque

El cálculo de este tipo de cimentación se realiza mediante la fórmula de Sulzberger, la cual, considera que la cimentación gira sobre un eje situado a $2/3$ de su profundidad. El momento de vuelco solicitante viene dado por la expresión:

$$M_v = F_x \cdot \left(\frac{M_y}{M_x} + \frac{2}{3} t \right)$$



El momento estabilizador de la cimentación M_r debido a las reacciones de las paredes laterales y de la base y a la masa de la propia cimentación del apoyo y de las cargas verticales, viene dada por:

$$M_r = \frac{a \cdot t^3}{36} \cdot K_t \cdot \tan \alpha + P \cdot a \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{2 \cdot a^3 K_t \cdot \tan \alpha}} \right)$$

Siendo:

a: lado de la sección cuadrada del macizo, en m.

t: profundidad del macizo, en m.

P: masa del macizo, apoyo y cargas verticales, en Tm

K_t : coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad t, en Tm/m³

K_2 : coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m, en Tm/m^3 . Para un terreno medio se adopta el valor de 10 daN/cm^3

$\text{tag}\alpha$: 0,01 ángulo máximo reglamentario del giro del macizo.

El coeficiente de seguridad C_s de la cimentación, viene dado por el cociente entre el momento estabilizador y el momento de vuelco solicitante, que debe ser igual o superior a 1,5 para las hipótesis normales y 1,2 para las hipótesis anormales.

$$C_s = \frac{M_r}{M_v} \geq 1,50$$

Los cálculos expuestos son para terrenos en los que se puede realizar el hoyo de la cimentación con los medios mecánicos habituales.

Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento tipo CEM IV/B 42,54 R-LH según UNE-EN 197-1. En terrenos agresivos por presencia de sulfatos se sustituirá por IV/B 42,5 R-LH/SR UNE 80303-1 con el fin de obtener finalmente un hormigón tipo HM-20/P/20/I según EHE.

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
Apoyo 01	C-4500-14	Normal	Monobloque	1,09	2,41				2,86	3,1
Apoyo 02	C-4500-14	Normal	Monobloque	1,09	2,41				2,86	3,1



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE
CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE
SECCIONAMIENTO**

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

IV. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto.

1.2 CONTRATACIÓN

Además del presente documento, la documentación básica para la contratación de la materialización del presente proyecto será:

- Planos
- Mediciones
- Memoria

Condiciones Particulares de Contratación, que deberán contar con la aprobación previa de la Dirección Técnica, especificando la responsabilidad del suministro y montaje, criterios de medición y abono, garantías, etc.

1.3 PROCEDENCIA DE MATERIALES

El Contratista, en el caso de ser adjudicatario del suministro, tiene libertad de proveerse de los materiales en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones contractuales, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por la Dirección Técnica.

Se exceptúa el caso en que los pliegos de condiciones particulares dispongan un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento.

Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

1.4 PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, o lo que se acuerde contractualmente.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

1.5 SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS

Si el Contratista, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto, la propiedad podrá reducir de las liquidaciones, certificaciones o fianzas las cantidades establecidas según las cláusulas de contratación.

1.6 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en este Pliego y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la instalación, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por la Dirección Técnica no se le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que le hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta. Asimismo será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Técnica o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo preceptuado y todo ello a expensas de la Contrata.

En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y en relación al grado de acabado que se pretende para la obra.

En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando éstas sean de gran importancia, la Propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Técnica, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

1.7 VICIOS OCULTOS

Si la Dirección Técnica tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las comprobaciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición, desmontaje y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

1.8 RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, extendiéndose un acta de la recepción.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Técnica de la totalidad de los planos y/o documentación de la obra e instalaciones realmente ejecutadas.

1.9 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección Técnica a su medición general y definitiva.

1.10 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras terminadas será de UN AÑO, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Contratista de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Contratista no hubiese cumplido su compromiso, se rescindiré el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

1.11 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía.

1.12 DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA

Conjuntamente con la interpretación técnica del proyecto, es misión de la Dirección Técnica la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, y ello con autoridad técnica legal completa sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras, e instalaciones anejas, se lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan de la Dirección Técnica o de las personas delegadas.

1.13 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al Proyecto, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por la Dirección Técnica o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudentes para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc... y mantendrá en obra, en las debidas condiciones, los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento.

Por la Contrata se facilitarán todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en materia social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica, con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición, desmontaje o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones o, alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler o desmontar aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección Técnica.

- Firmar las recepciones.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.
- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal sea necesario a juicio de la Dirección Técnica.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Técnica, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

1.14 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

Todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sucedan a los operarios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.

El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

1.15 SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista estará obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Técnica, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en propiedades contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

2 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

Todos los elementos constitutivos de la instalación estarán de acuerdo a lo establecido en 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 (en adelante Reglamento) conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008) y deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego.

2.1 CIMENTACIONES

Las dimensiones y forma de las cimentaciones quedan recogidas en el apartado de Planos.

Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento tipo CEM IV/B 42,54 R-LH según UNE-EN 197-1. En terrenos agresivos por presencia de sulfatos, se sustituirá por IV/B 42,5 R-LH/SR UNE 80303-1 con el fin de obtener finalmente un hormigón tipo HM-20/P/20/X0 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La fabricación del hormigón siempre se realizará de acuerdo con las recomendaciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural en vigor, tanto se trate de hormigón procedente de planta que será el habitual, como del fabricado "in situ", para la utilización de este último será preceptiva la autorización de la Dirección Técnica.

2.2 APOYOS, CABLES, AISLADORES, HERRAJES Y ACCESORIOS

Las dimensiones y características principales de los elementos constitutivos de la línea quedan recogidas en el apartado de Planos.

3 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

A continuación, se incluye la reglamentación y normativa aplicable y de referencia.

3.1 REGLAMENTOS E INSTRUCCIONES

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008)

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural en vigor.

3.2 NORMAS UNE

Los materiales cumplirán las normas y especificaciones técnicas que les sean de aplicación y que se establecen como de obligado cumplimiento en la ITC-LAT 02.

3.3 OTRAS NORMAS

CEI 60815: Guía para la selección de aisladores según condiciones de polución.

4 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

4.1 OBRA CIVIL TRAMO AÉREO

La Obra Civil incluirá la excavación de los hoyos y zanjas para las cimentaciones, incluyendo el transporte, medios auxiliares y la retirada de tierra sobrante.

Las pistas o cambios de acceso a los apoyos se realizarán de modo que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno; a tal fin, se utilizarán preferentemente los viales ya existentes. Se mantendrán en buen estado las pistas realizadas y accesos empleados.

La forma y dimensiones de cada excavación se ajustarán a lo indicado en el apartado de Planos. Los anclajes se colocarán mediante plantillas o tirantes, no debiendo sufrir desplazamientos durante el vertido de hormigón.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes, para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno.

Antes de verter el hormigón deberán limpiarse los hoyos de materiales desprendidos, además de vaciarse de agua, si la hubiera.

Una vez vertido el hormigón, se deberá proceder a su correcta compactación, mediante el empleo de vibradores mecánicos adecuados. Durante el hormigonado se procederá a la colocación de tubos de plástico, que permitan el paso de los cables de la toma de tierra.

Asimismo, se efectuarán los siguientes controles:

Control de consistencia: Se medirá por el asiento en el cono de Abrams, según norma UNE 83313.

Control de resistencia: Se realizará conforme la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE en vigor, para la modalidad de "Control estadístico del hormigón".

4.1.1 Armado e izado de apoyos

El armado e izado incluirá el transporte a obra de todos los elementos de la estructura y la tornillería, debiendo utilizarse los vehículos y grúas adecuados, incluso para las tareas de carga y descarga.

El armado se realizará de forma que el tramo o apoyo completo quede perfectamente nivelado sobre calces de madera a fin de evitar cualquier tipo de deformación.

Todas las barras y cartelas irán colocadas de acuerdo con los planos de montaje, realizándose el apriete final y graneteado una vez izado el apoyo. Asimismo, se colocarán placas de aviso de peligro por riesgo eléctrico.

El izado se realizará mediante pluma o grúa. En el izado con pluma se dispondrán los vientos adecuados a los esfuerzos a que vaya ser sometida. En el izado con grúa, se utilizará una grúa auxiliar para suspender el apoyo por su base.

Una vez izado el apoyo, se comprobará su verticalidad y la linealidad de las barras, fundamentalmente de los montantes.

4.1.2 Montaje y tendido de cables

El montaje y tendido también incluirá el transporte de todos los materiales necesarios desde el almacén a obra, la carga y descarga, y medios auxiliares.

Tanto para el transporte como para la carga y descarga se utilizarán vehículos y grúas adecuados.

Previo al tendido de cables se colocarán sobre los apoyos las poleas que servirán de base para el arrastre de los cables mediante el correspondiente piloto, realizándose previamente el montaje de las cadenas de aisladores en los apoyos de suspensión.

Todos los herrajes y aisladores de las cadenas deberán ser montados de acuerdo con los planos del Proyecto.

Los cruzamientos con otras instalaciones o infraestructuras se protegerán por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y situación. Los cruzamientos con líneas eléctricas, salvo imposibilidad, se efectuarán sin tensión de la línea cruzada.

El despliegue de cables se efectuará con tensión mecánica controlada, utilizando un equipo de tendido adecuado. Los apoyos de principio y fin del tramo a tender, se atirantarán con objeto de contrarrestar la tensión unilateral de los cables.

Una vez desplegado el cable, se procederá al tensado, al regulado definitivo, al engrapado tras la compensación de cadenas y a la colocación de todos los herrajes complementarios.

Una vez finalizado el tendido, se comprobará la verticalidad de las cadenas de suspensión. La tolerancia máxima admisible en las flechas de los cables será de +/- 10cm o un 2% de la flecha.

4.1.3 Tensado y regulado de conductores aéreos

Comprende la colocación de los cables en su flecha, sin sobrepasar la tensión de regulado. Previamente a esta operación se habrá realizado el amarre en uno de los extremos y los empalmes si los hubiese.

Con anterioridad al inicio del tensado y regulado, se procederá al marcado de flechas sobre poleas. Esta operación se realizará en los vanos de regulación y comprobación, indicando la temperatura a que corresponde.

4.1.4 Colocación de separadores, antivibradores y contrapesos

Se entregará al contratista una relación con las distancias para colocación de dichas piezas en todos los vanos de la línea.

El método de efectuar la colocación de amortiguadores y separadores se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos herrajes.

4.1.5 Protección y cruzamientos

El Contratista solicitará con antelación suficiente (6 semanas) las autorizaciones necesarias para realizar todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc. con objeto de que el tendido no sufra interrupciones.

Todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. Dependiendo del cruzamiento a realizar, las protecciones podrán ser de madera o metálicas.

Los cruzamientos con líneas eléctricas de alta y muy alta tensión, se efectuarán sin tensión en la línea cruzada y, sólo cuando se trate de líneas de tensión de igual o inferior a 66 kV y no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el Contratista aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible, en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco.

En el caso de que los cruzamientos se efectúen sin tensión en la línea cruzada, es necesario que el contratista solicite los descargos correspondientes con el suficiente tiempo de antelación para que no retrase la normal ejecución de la obra.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el contratista deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días.

En los caminos con vías públicas se utilizarán, debidamente situadas, las señales de tráfico reglamentarias. En los cruzamientos con ferrocarriles electrificados, además de los pies metálicos, se colocará una red de cuerdas en su parte superior para proteger la catenaria.

4.1.6 Ejecución de la puesta a tierra

La ejecución de la puesta a tierra incluirá el suministro de los materiales necesarios, apertura de hoyos o zanja, hincado de picas, tendido de anillos y conexionado.

La toma de tierra se ejecutará según lo reflejado en el apartado de Planos.

Una vez finalizada, se medirán las resistencias de las puestas a tierra y, en el caso que corresponda, las tensiones de contacto.

4.1.7 Reposición del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser retiradas a vertedero, salvo autorización expresa del propietario y siempre que lo permita la vigilancia ambiental.

Todos los daños serán por cuenta del contratista, salvo aquellos tales como apertura de calle o accesos, aceptados previamente por el director de obra.

4.1.8 Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico.

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa, de tal manera que sea legible desde el suelo de acuerdo con el Reglamento.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

La placa de señalización de “riesgo eléctrico” se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo (aprox. 4m).

4.2 OBRA CIVIL LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Comprende las siguientes fases:

4.2.1 Apertura de zanja

Se realizará una canalización según los planos del Proyecto, salvo en los casos de cruzamientos con otros servicios que obliguen a que sea necesario realizarla a una mayor profundidad.

La ejecución de la canalización se realizará en pequeños tramos con objeto de reducir el periodo durante el que permanecerá abierta.

Las etapas que componen la ejecución de los citados trabajos son las siguientes:

- Detección de los servicios o infraestructuras existentes a lo largo del trazado (mediante un estudio de georradar o medio similar, catas manuales.
- Corte de asfalto y/o levantamiento de acera u otro tipo de superficie donde proceda.
- Excavación hasta la profundidad prevista, de forma que el lecho de zanja quede liso y libre de aristas vivas, cantos, etc.
- La zanja mantendrá los radios de curvatura previstos con objeto de permitir el posterior tendido de los conductores.
- Supresión y posterior restitución de posibles obstáculos (árboles, postes, etc.) a lo largo de la traza conforme a los permisos firmados y propietarios.
- La zanja abierta debe estar señalizada en toda su longitud y de forma permanente de acuerdo con las normas del municipio e instaladas las protecciones precisas.
- Entibación, de resultar necesaria, dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables y revisadas periódicamente.
- Retirada de tierras a vertedero.
- Se dispondrán los pasos peatonales, o de otro tipo, que sean necesarios, así como las planchas de acero u otros elementos que deban colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

En determinados tramos, la canalización podría requerir ser realizada mediante perforación (por hinca, perforación horizontal dirigida, etc.).

4.2.2 Colocación de tubos

En el caso de que los cables vayan a ir instalados bajo tubo, se instalarán estos conforme a lo indicado en los planos del Proyecto y manteniendo las separaciones previstas mediante la colocación de separadores.

Los extremos de los trazados de tubos se cerrarán con tapones normalizados una vez que estén colocados en la zanja y/o hayan sido mandrilados, para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, etc.). Deberá tenerse especial cuidado durante el hormigonado (o vertido de tierra) para que no penetre en el interior de los tubos.

La unión de los tubos se realizará con manguitos de unión.

En el interior de los tubos se dejará una cuerda piloto que permita el posterior mandrilado y tendido de cables.

4.2.3 Hormigonado y tapado de zanja

El hormigonado se efectuará por tongadas. Tras su fraguado, se procederá al rellenando de la zanja mediante tongadas y a la colocación de cintas indicativas de presencia de cables eléctricos de alta tensión. Durante el relleno se procederá a la compactación de las diferentes capas.

Finalmente, se procederá a la reposición del firme.

Se procederá al mandrilado de la canalización mediante el paso del mandril correspondiente a la sección y características de cada tubo.

4.2.4 Cámara de empalmes

A lo largo del trazado se instalarán las cámaras de empalme requeridas en el proyecto y conforme a los planos de Proyecto.

4.2.5 Arquetas de fibra óptica

En el caso de instalación de cables de comunicaciones, se colocarán arquetas de fibra óptica conforme a los requerimientos de tendido.

4.2.6 Tendido de cables subterráneos

El emplazamiento de la bobina para el tendido se realizará de forma que el cable salga por la parte superior de la misma y se encuentre en alineación con la zanja. La bobina se sujetará mediante gatos mecánicos de forma que no se desequilibre al realizar el tendido.

Para la aplicación del esfuerzo de tiro sobre el cable se colocará en el extremo del mismo una mordaza o cabezal. Dicho esfuerzo de tiro no será nunca superior a lo indicado por el fabricante del cable.

4.2.7 Montaje de accesorios de cables subterráneos

El método de efectuar el montaje de los diferentes accesorios (terminales, empalmes, etc.) se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante del mismo

5 RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra y una vez finalizada la misma, el director de obra verificará que los otros trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este pliego de condiciones además de las condiciones particulares establecidas en el estudio de impacto ambiental, estudio de seguridad y resoluciones administrativas.

Una vez finalizadas las instalaciones, el contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

El director de obra contestará por escrito al contratista comunicando su conformidad a la instalación, o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

5.1 CALIDAD DE LAS CIMENTACIONES.

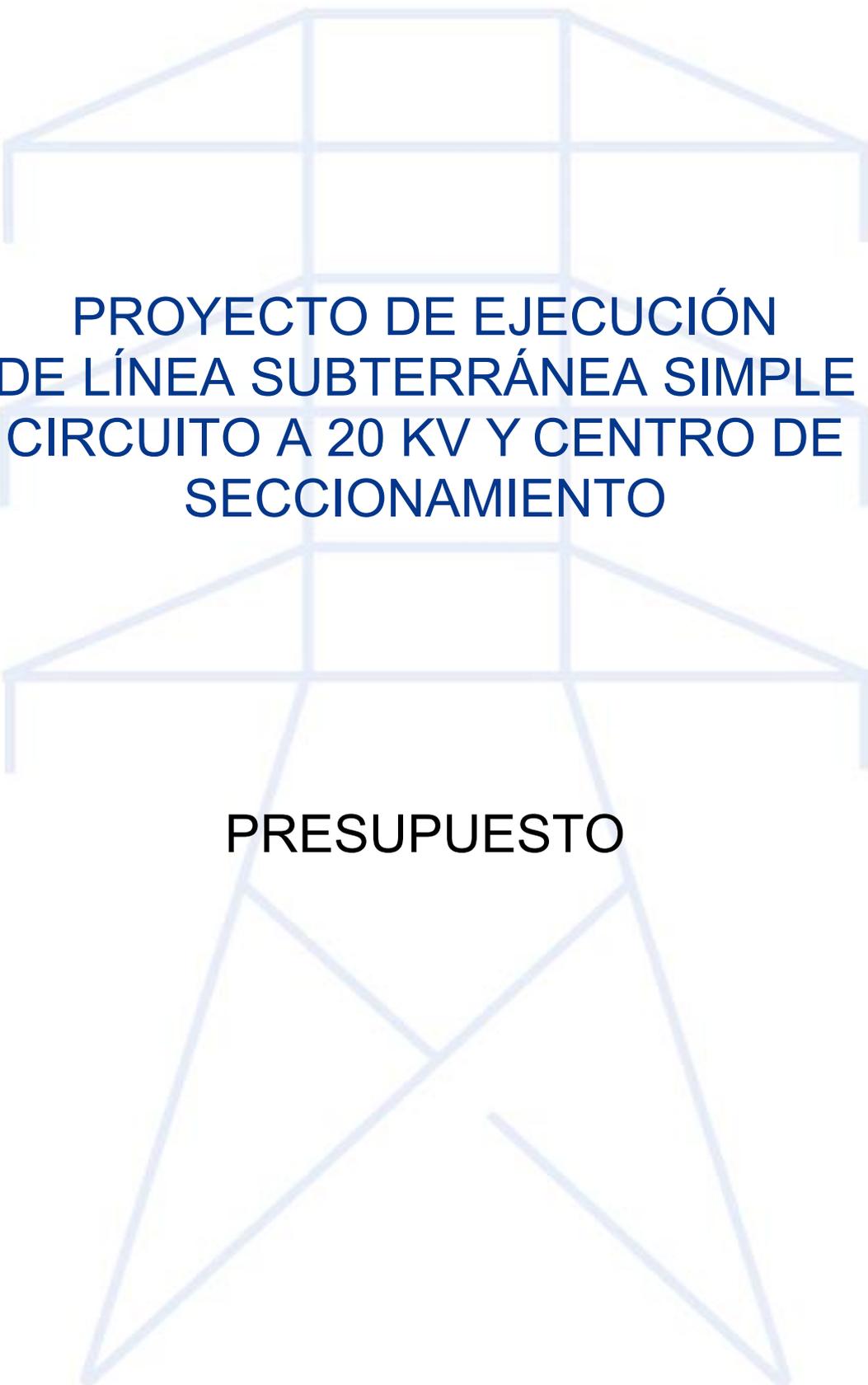
El director de obra verificará que las dimensiones de las cimentaciones y las características mecánicas del terreno se ajustan a las establecidas en el proyecto.

5.2 TOLERANCIAS Y CONTROL DE CALIDAD

Los requisitos de control de calidad que deberá de cumplir y aplicar el Contratista quedarán reflejados en el pliego de Condiciones Particulares de Contratación inicial.

6 PRUEBAS

Las pruebas de la instalación se realizarán mediante la puesta en tensión, para proceder posteriormente a su puesta en carga y poder comprobar su correcto funcionamiento a los valores nominales de la instalación.



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE
CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE
SECCIONAMIENTO**

PRESUPUESTO

V. PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO GENERAL

1.1 TRAMO AÉREO

1.1.1 Suministro

Nº	APOYO TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	PESO (kg)	IMPORTE (€/kg)	IMPORTE (€)
Apoyo 01 PAS	C-4500-14	10,99	946	1,21	1144,66
Apoyo 02 PAS	C-4500-14	10,99	946	1,21	1144,66
Total (€)					2289,32 €

MATERIAL	UNIDADES	IMPORTE (€/UNIDAD)	IMPORTE (€)
Cadena Amarre Simplex incluido aislador	6	50,00 €	300,00
Placa de peligro normalizada	2	3,00 €	6,00
Placa de numeración de apoyo	2	3,00 €	6,00
Total (€)			312,00 €

1.1.2 Obra Civil y Montaje

Nº APOYO	APOYO TIPO	TIPO DE CIMENTACIÓN	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN HORMIGONADO (€/m³)	IMPORTE EXCAVACIÓN (€/m³)	IMPORTE HORMIGONA DO (€/m³)	IMPORTE (€)
Apoyo 01 PAS	C-4500-14	MON	2,86	2,92	102	152	735,13
Apoyo 02 PAS	C-4500-14	MON	2,86	2,92	102	152	735,13
Total (€)							1470,26 €

MONTAJE	UNIDADES	IMPORTE (€/UNIDAD)	IMPORTE (€)
Kg. Acopio, armado e izado de apoyos metálicos	946,00	0,42	397,32
m. Tendido aéreo de simple circuito y montaje cadenas	130	11,50	1495,00
Ud. Instalación toma de tierra anillo para apoyo Monobloque	2	100,00	200,00
Ud Estaquillado y Comprobación y Replanteo apoyo línea MT	2	119,00	238,00
Ud. Instalación Numeración y Señalización de peligro	2	47,00	94,00
Total			2424,32 €

1.2 TRAMO SUBTERRÁNEO

1.2.1 Suministro

SUMINISTRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
XLPE (AS) 12/20kV 1X240Al +H16 (m)	840,00	8,00	6.720,00
Terminales exteriores (Ud.)	6,00	97,97	3.376,14
Terminales interiores (Ud.)	6,00	167,27	1.003,62
Pararrayos (Ud.)	2	641,71	1.283,42
Accesorios (P.A.)	1	1.500,00	1.500,00
Total (€)			11.260,79 €

1.2.2 Obra Civil y Montaje

OBRA CIVIL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
Tendido cable de potencia (m)	280,00	2,00	560,00
Montaje auto válvulas (Ud.)	1	455,00	455,00
Confección Terminal exterior (Ud.)	6,00	72,74	436,45
Confección Terminal interior (Ud.)	6,00	72,74	436,45
Zanja hormigonada, dimensiones 0,40m de ancho x 1,10m de profundidad (m)	260,00	37,00	9.320,00
Total (€)			11.507,88 €

1.3 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

SUMINISTRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
Edificio prefabricado hormigón tipo CMS-21	1	6.059,65	6.059,65
Celdas de línea	3	1.196,47	3.589,41
Celda de alimentación de Servicios Auxiliares	1	611,95	611,95
Aparamenta completa	1	1428,99	1428,99
Total (€)			11.690,00 €

1.3.1 Obra Civil y Montaje

OBRA CIVIL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
Edificio prefabricado hormigón tipo CMS-21	1	2.122,53	2.122,53
Celdas de línea	3	120,93	362,79

OBRA CIVIL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
Celda de alimentación de Servicios Auxiliares	1	86,13	86,13
Aparamenta completa	1	717,55	717,55
Total (€)			3.289,00 €

1.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	TRAMO			IMPORTE
	AÉREO	SUBTERRÁNEO	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
SUMINISTRO (€)	2.601,32	11.260,79	11.690,00	25.552,11
OBRA CIVIL Y MONTAJE (€)	3.894,58	11.507,88	3.289,00	18.691,46
TOTAL (€)	6.495,00	22.768,67	14.979,00	44.243,57

1.5 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	44.243,57
GESTIÓN DE RESIDUOS (€)	481,31
TOTAL (€)	44.724,88 €

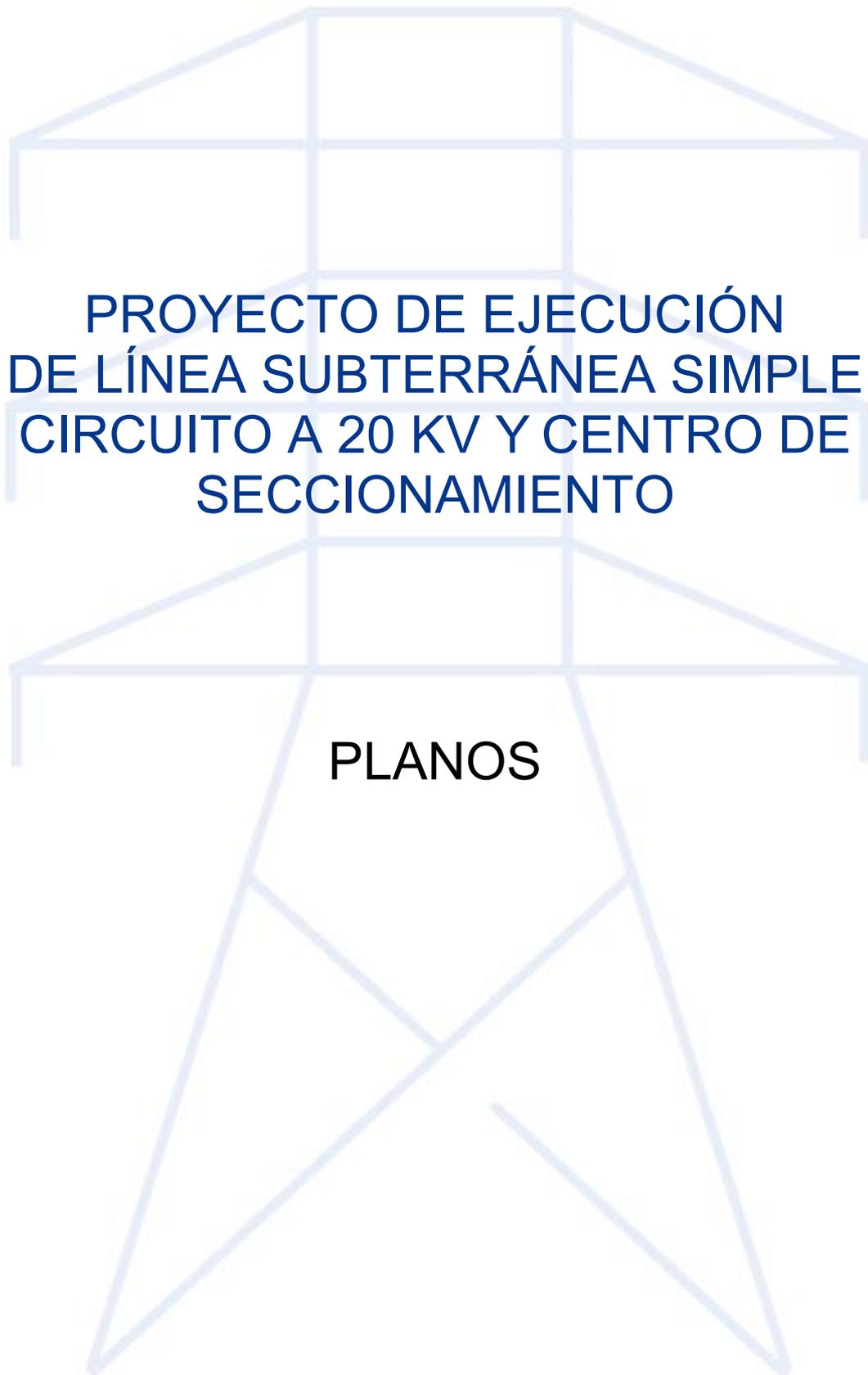
El presupuesto asciende a la cantidad de **CUARENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO.**

2 PRESUPUESTOS PARCIALES

2.1 RED AUTONÓMICA DE CARRETERAS DE CASTILLA-LA MANCHA

AFECCIÓN	LONGITUD DE AFECCIÓN	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN UNITARIO	IMPORTE TOTAL
CRUZAMIENTOS EN AÉREO	0,08	44.724,88	3.577,99
TOTAL (€)			3.577,99

El presupuesto asciende a la cantidad de **tres mil quinientos setenta y siete euros con noventa y nueve céntimos de euro**.

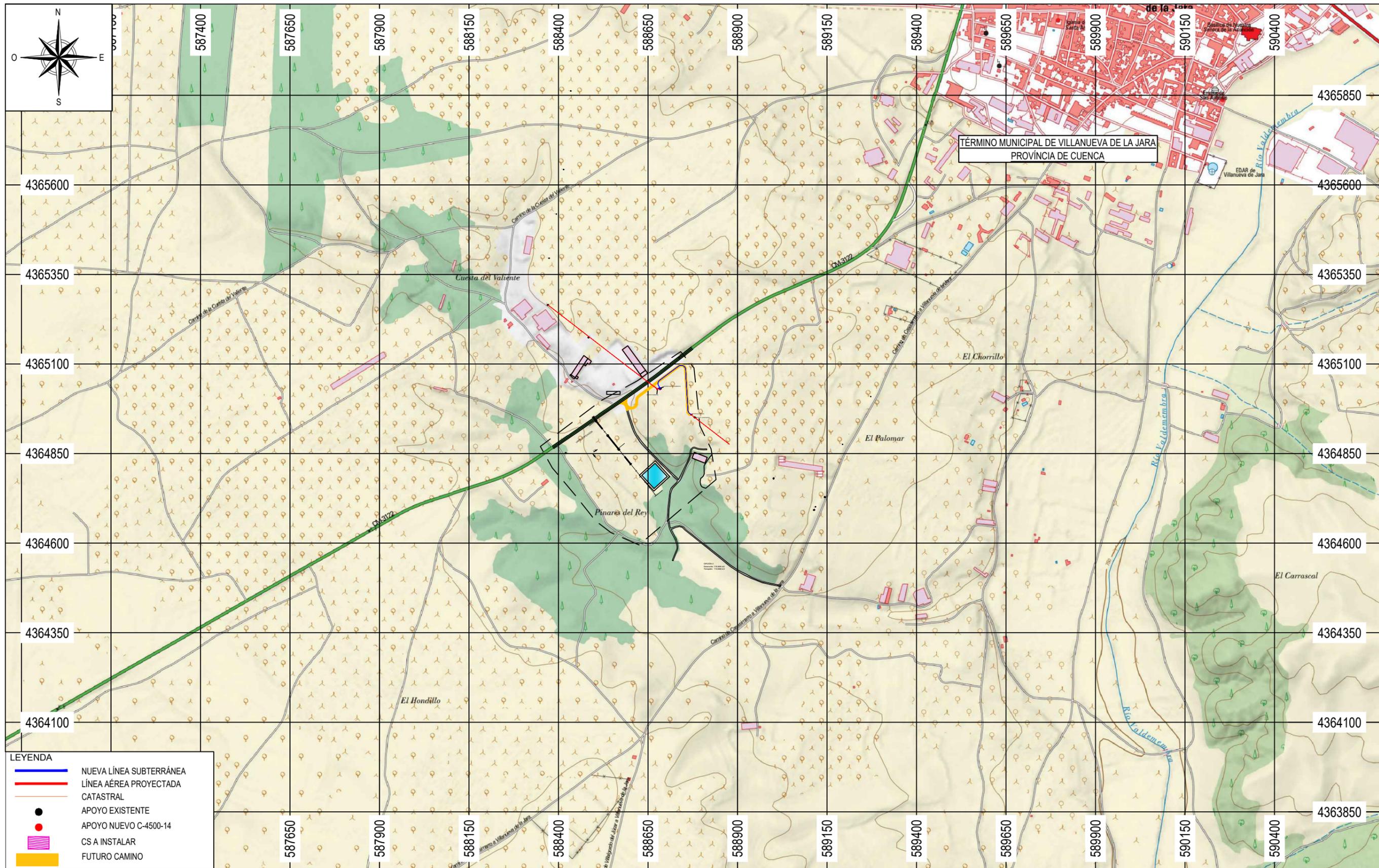


**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE
CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE
SECCIONAMIENTO**

PLANOS

VI. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO
SITUACIÓN	1
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO	2
PLANTA CATASTRAL	3
ESQUEMAS DE APOYOS	4
PLANOS DE AISLADORES, HERRAJES	5
PLANOS DE PUESTA A TIERRA	6
DETALLES TRAMO SUBTERRÁNEO	7
PLANO UNIFILAR Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO	8

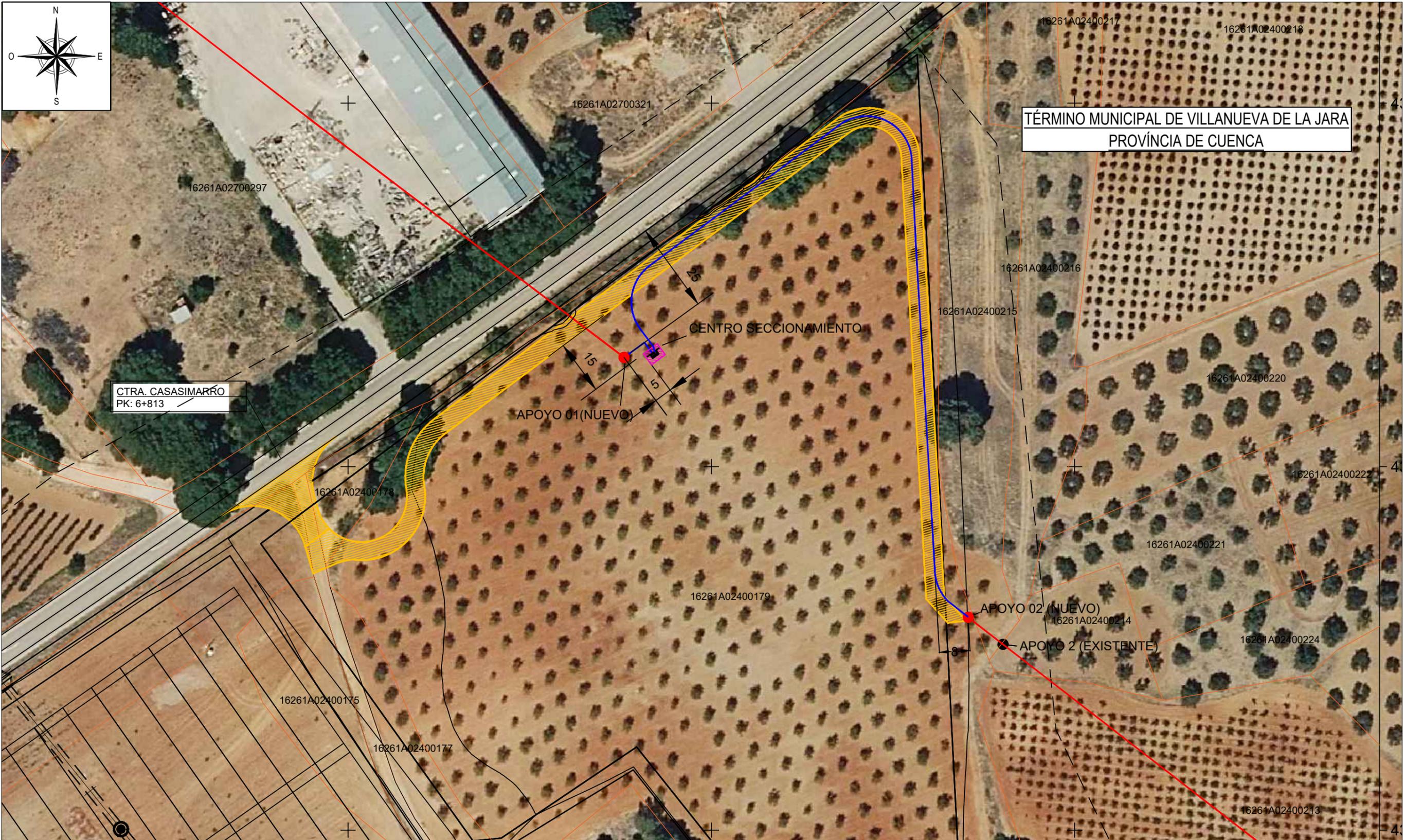
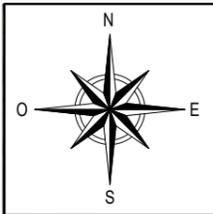


TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA
PROVINCIA DE CUENCA

- LEYENDA**
- NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
 - LÍNEA AÉREA PROYECTADA
 - CATASTRAL
 - APOYO EXISTENTE
 - APOYO NUEVO C-4500-14
 - CS A INSTALAR
 - FUTURO CAMINO

ETRS89 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30





TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA
PROVINCIA DE CUENCA

CTRA. CASASIMARRO
PK: 6+813

CENTRO SECCIONAMIENTO

APOYO 01 (NUEVO)

APOYO 02 (NUEVO)

APOYO 2 (EXISTENTE)

LEYENDA

	NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
	LÍNEA AÉREA PROYECTADA
	CATASTRAL
	APOYO EXISTENTE
	APOYO NUEVO C-4500-14
	CS A INSTALAR
	FUTURO CAMINO

ETRS89 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

Archivo:3LN230008-SITUACIÓN.dwg

ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL

EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA: 1:1.000

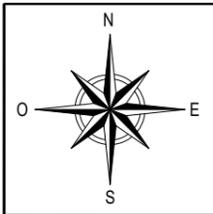
FORMATO ORIGINAL A3

FECHA:
FEBRERO-23

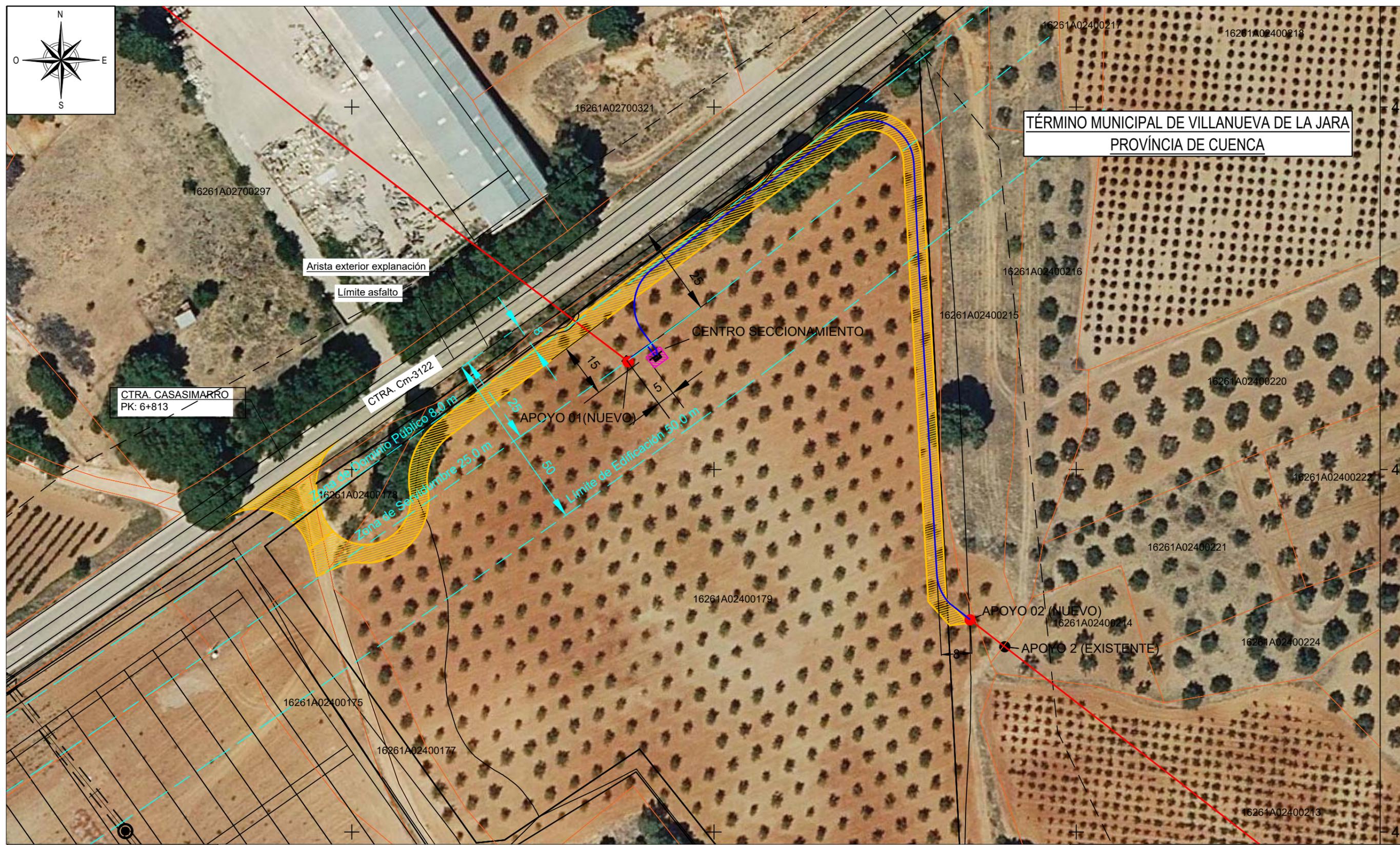
TITULO DEL PROYECTO:
LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA-
PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA

TITULO DEL PLANO:
PLANTA GENERAL

PLANO: 1
HOJA: 2 DE 4
REVISIÓN: 0



TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA
PROVINCIA DE CUENCA



LEYENDA

	NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
	LÍNEA AÉREA PROYECTADA
	CATASTRAL
	APOYO EXISTENTE
	APOYO NUEVO C-4500-14
	CS A INSTALAR
	FUTURO CAMINO

ETRS89 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

Archivo:3LN230008-SITUACIÓN.dwg

ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL EMPRESA COLABORADORA:		ESCALA: 1:1.000 FORMATO ORIGINAL A3 ESCALA GRAFICA	FECHA: FEBRERO-23	TITULO DEL PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA- PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA	TITULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL	PLANO: 1 HOJA: 2 DE 4 REVISIÓN: 0
--	--	---	----------------------	--	-------------------------------------	---



CTRA. CASASIMARRO
PK: 6+813

TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA
PROVINCIA DE CUENCA

CAMINO DE TIERRA

APOYO 01(NUEVO)

EDIFICIO PREFABRICADO
COMPACTO DE SUPERFICIE

ACERA PERIMETRAL

CENTRO SECCIONAMIENTO

LEYENDA

	NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
	LÍNEA AÉREA PROYECTADA
	APOYO NUEVO C-4500-14
	CS A INSTALAR
	FUTURO CAMINO

COORDENADAS ACERA PERIMETRAL (CS)

1.	X=588681.29	Y= 4365031.03
2.	X=588685.09	Y= 4365033.83
3.	X=588687.32	Y= 4365030.80
4.	X= 588683.52	Y= 4365028.01

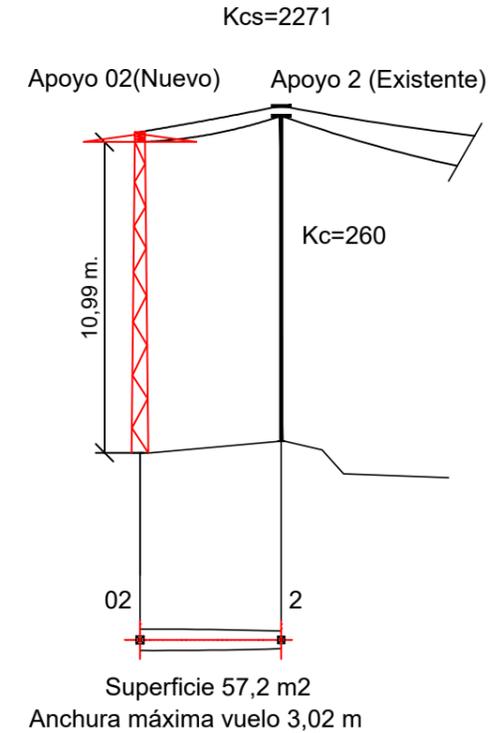
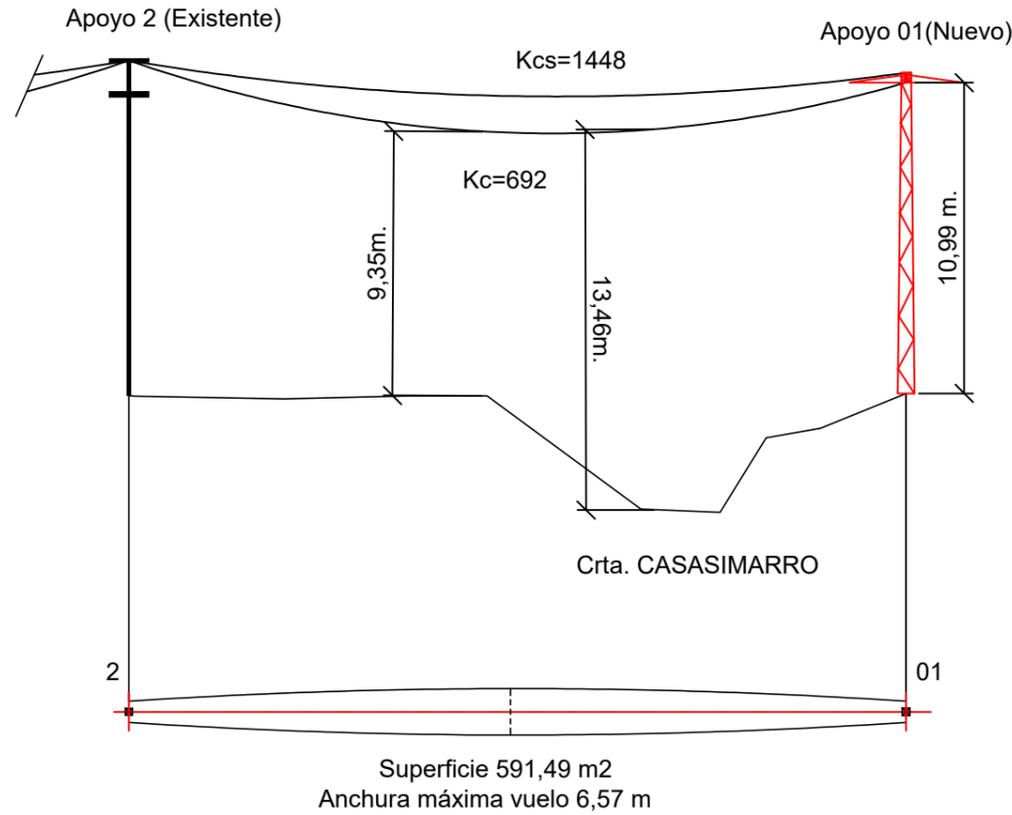
ETRS89 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

Archivo:3LN230008-SITUACIÓN.dwg

ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL	EMPRESA COLABORADORA:		ESCALA: 1:4	FECHA: FEBRERO-23	TITULO DEL PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA- PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA	TITULO DEL PLANO: PLANTA SECCIONAMIENTO	PLANO: 1 HOJA: 4 DE 4 REVISIÓN: 0
---	-----------------------	--	----------------	----------------------	--	--	---

Cond. F:		
Existente		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	539Kg	1,22m
0°C	501Kg	1,31m
5°C	469Kg	1,4m
10°C	440Kg	1,49m
15°C	414Kg	1,58m
20°C	392Kg	1,67m
25°C	372Kg	1,76m
30°C	354Kg	1,85m
35°C	338Kg	1,94m
40°C	324Kg	2,02m
45°C	311Kg	2,11m
50°C	299Kg	2,19m

Cond. F:		
Existente		
Apoyo 02 - Apoyo Existente		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	815Kg	0,03m
0°C	731Kg	0,03m
5°C	648Kg	0,03m
10°C	565Kg	0,04m
15°C	484Kg	0,04m
20°C	405Kg	0,05m
25°C	329Kg	0,07m
30°C	261Kg	0,08m
35°C	204Kg	0,11m
40°C	161Kg	0,13m
45°C	132Kg	0,16m
50°C	113Kg	0,19m



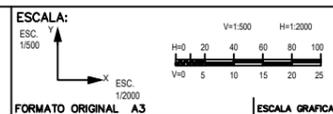
P.C.: 759.89 m		
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	2	110.00
Cota Terreno (m)	784.02	784.10
Distancia Parcial (m)	-	110.00
Distancia Origen (m)	-	243.38
Función de Apoyo	AL_AM	FL
Serie Apoyo	Existente	C-4500-14
Armado (m)	Existente	T2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	12,11	10,99 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque	Monobloque
Datos Cimentación (m)	Existente	a=1,09/h=2,41
Tipo de Cruceta	Existente	RC2-20

P.C.: 766.61 m		
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	02	20.00
Cota Terreno (m)	787.87	788.28
Distancia Parcial (m)	0.00	-
Distancia Origen (m)	0.00	-
Función de Apoyo	FL	AL_AM
Serie Apoyo	C-4500-14	Existente
Armado (m)	T2	Existente
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	10,99 (Normal/K=12)	12,11
Tipo de cimentación	Monobloque	Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,09/h=2,41	Existente
Tipo de Cruceta	RC3-15	Existente

Archivo:3LN230008_PPF AEREO.dwg

ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL

EMPRESA COLABORADORA:

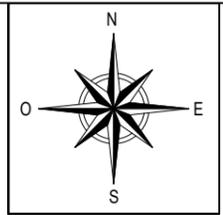


FECHA:
FEBRERO-23

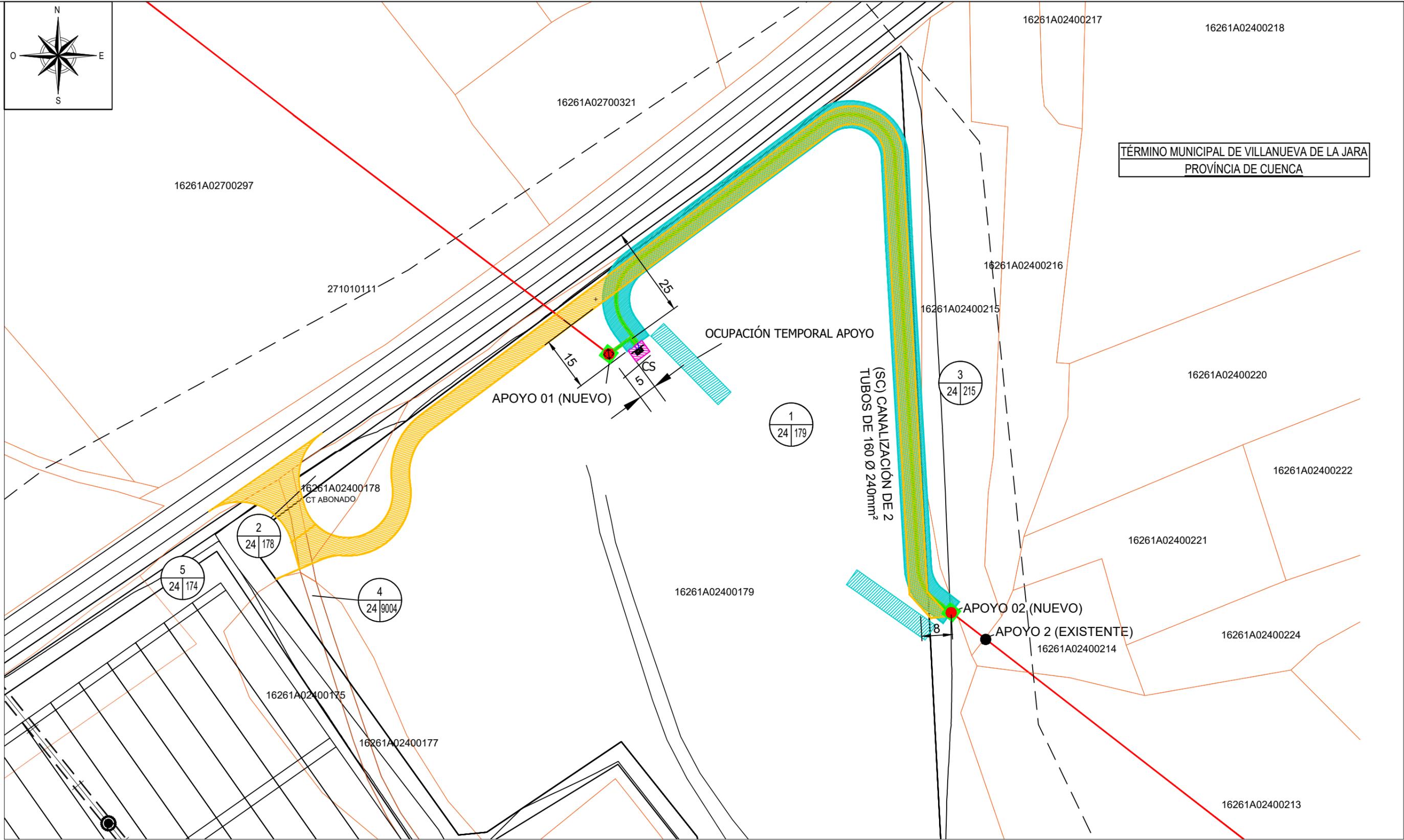
TITULO DEL PROYECTO:
LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA-
PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA

TITULO DEL PLANO:
PLANTA Y PERFIL PLANO AÉREO

PLANO: 2
HOJA: 1 DE 1
REVISIÓN: 0



TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA
PROVINCIA DE CUENCA



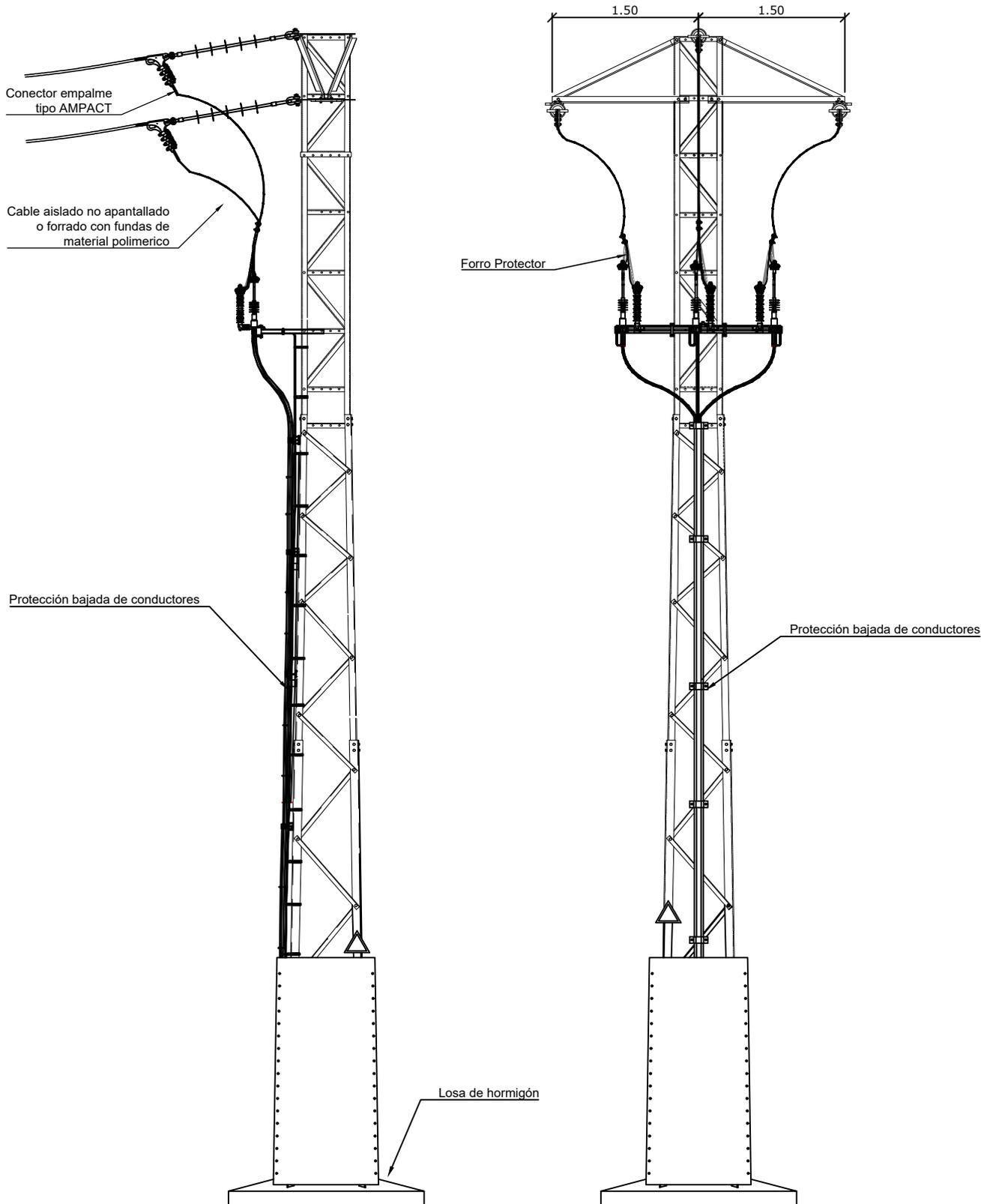
LEYENDA

	NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
	LÍNEA AÉREA PROYECTADA
	CATASTRAL
	APOYO EXISTENTE
	APOYO NUEVO C-4500-14
	CS A INSTALAR

LEYENDA

	OCUPACIÓN PERMANENTE
	OCUPACIÓN TEMPORAL
ACCESOS:	
	ACCESO POR CAMINO EXISTENTE ABIERTO PRIVADO

Archivo:3LN230008_CATASTRO.dwg

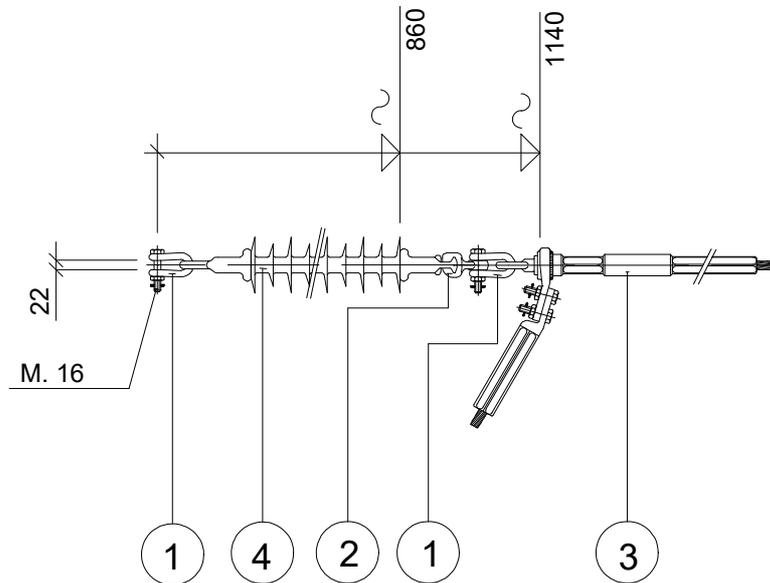


PLANO DETALLE. APOYO AMARRE TRESBOLILLO CONVERSIÓN Ap01 Y AP02

Archivo:3LN220008 APOYOS.dwg

ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL		EMPRESA COLABORADORA: 	ESCALA: S/E
FECHA: FEBRERO-2023	TITULO DEL PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA- PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA	TITULO DEL PLANO: APOYOS	FORMATO ORIGINAL A4 ESCALA GRAFICA
		PLANO: 4	HOJA: 1 DE 1
		REVISIÓN: 0	

CONDUCTOR
CADENA DE AMARRE



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 7.000 daN.
 AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
 TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	DESG.
1	GRILLETE NORMAL N16	2	ACERO	GN16
2	ROTULA CORTA N16	1	ACEROROTULA CORTA N16	R16 / 20
3	GRAPA AMARRE A COMPRESIÓN	1	ALEACIÓN AL.	GAC
4	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	1	COMPOSITE	24/70 EB MA

NOTA: Carga de rotura de la grapa corresponderá al 95% de la carga de rotura del conductor.

ACEMI SPAIN CALIFORNIA
PISTACHO NURSERY, SL

EMPRESA COLABORADORA:

im3

ESCALA:

S/E

FORMATO ORIGINAL A4

ESCALA GRAFICA

FECHA:

FEBRERO-2023

TITULO DEL PROYECTO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA-
PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA

TITULO DEL PLANO:

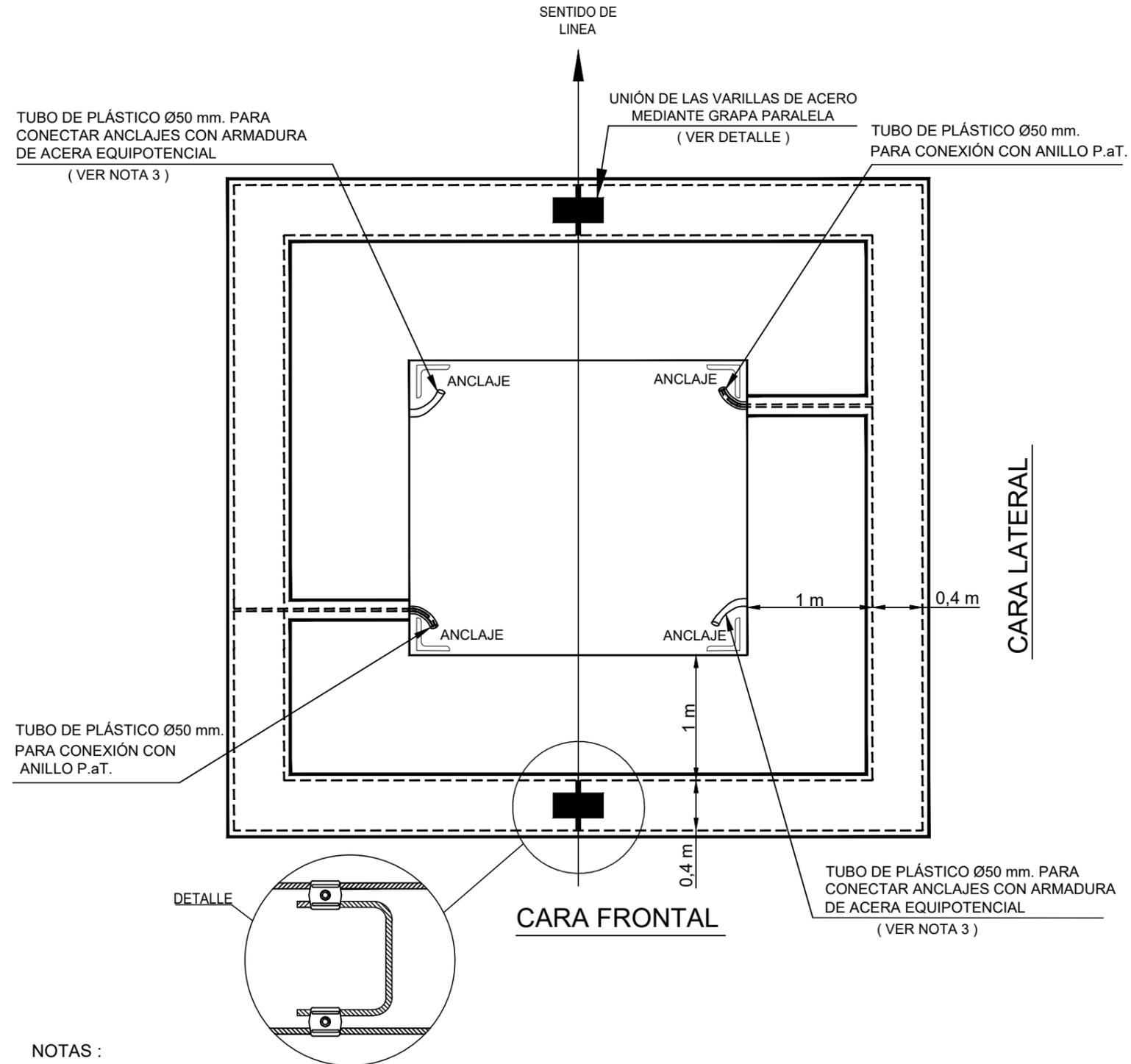
PLANO DE CADENAS

PLANO: 5

HOJA: 1 DE 1

REVISIÓN: 0

DISPOSICIÓN DE LAS ZANJAS Y DE LA VARILLA DE ACERO DESCARBURADO Ø 12 mm. EN ANILLO DE P.aT.



NOTAS :

1. PARA UBICAR EL ANILLO DE PUESTA A TIERRA SE TOMARÁ COMO REFERENCIA LA CIMENTACIÓN HORMIGONADA DEL APOYO MONOBLOQUE.
2. PROFUNDIDAD DE ZANJA:
 - 0,40 m EN ROCA.
 - 0,60 m EN TIERRA.
 - 0,80 m EN ZONA AGRÍGOLA.
3. AUNQUE EL APOYO SEA NO FRECUENTADO SE DEBE INSTALAR EL TUBO PARA CONECTAR EL ANCLAJE CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL POR SI EN UN FUTURO EL APOYO SE CONVIERTE EN FRECUENTADO.

Archivo:3LN220008 PAT.dwg

ACEMI SPAIN CALIFORNIA
PISTACHO NURSERY, SL

EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA:

S/E

FORMATO ORIGINAL A3

ESCALA GRAFICA

FECHA:

FEBRERO-2023

TITULO DEL PROYECTO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA-
PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA

TITULO DEL PLANO:

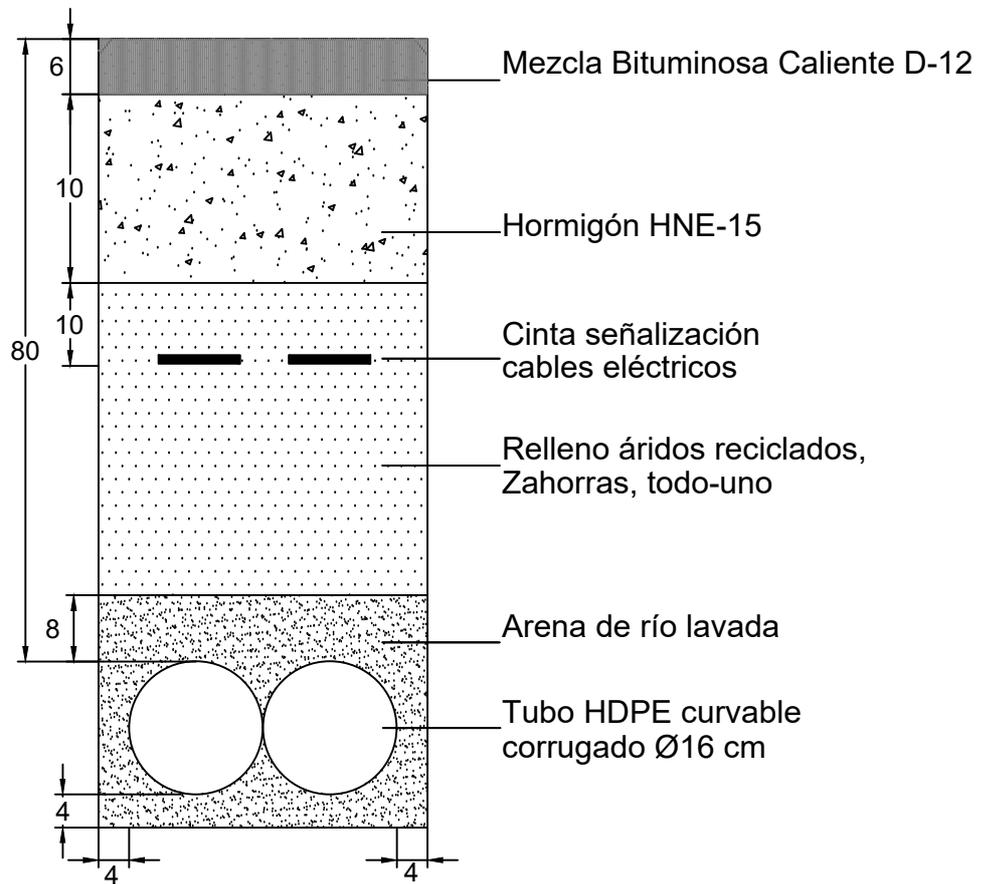
PUESTA A TIERRA MONOBLOQUE

PLANO: 6

HOJA: 1 DE 1

REVISIÓN: 0

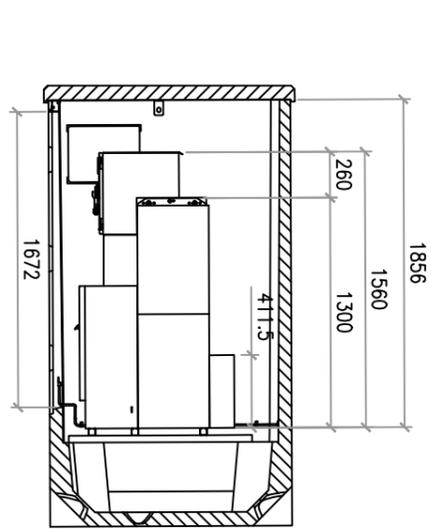
CANALIZACIÓN ENTUBADA 2T HORIZ. 160 EN CALZADA/TIERRA



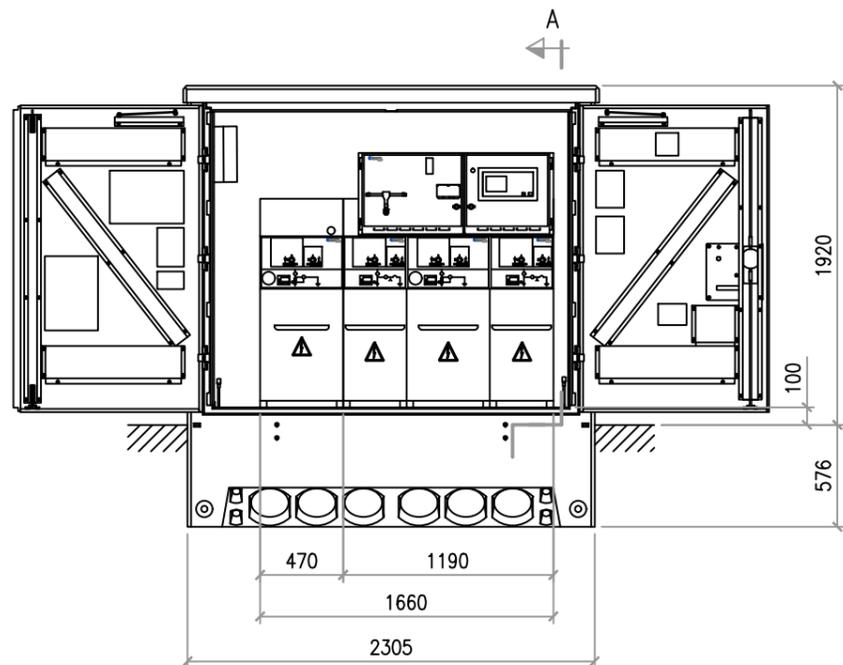
Dimensiones en cm

Archivo:3\LN230008_DETALLE DE CANALIZACIÓN.dwg

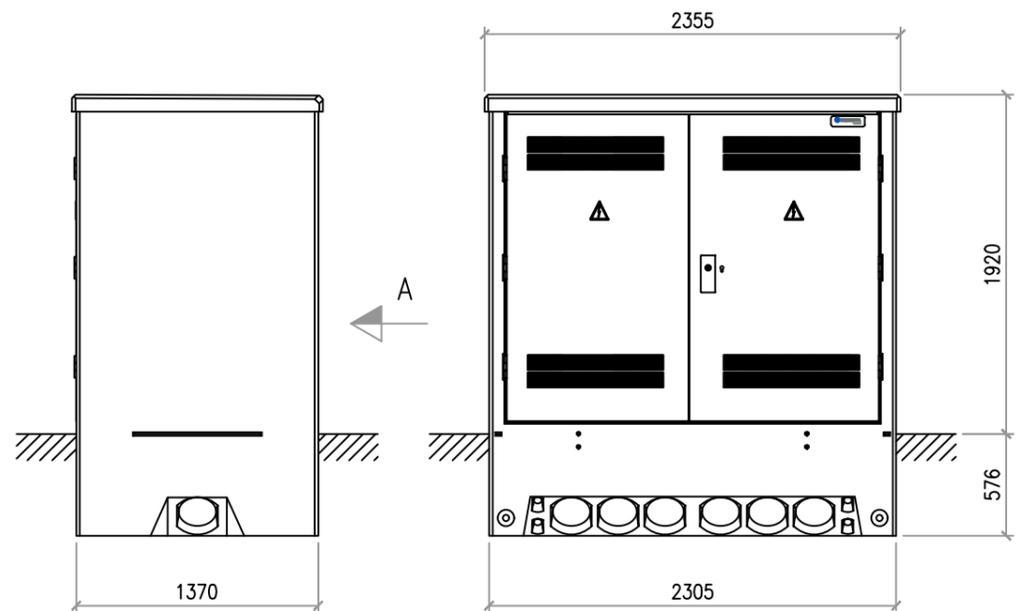
ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL		EMPRESA COLABORADORA: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">im3</div>		ESCALA: 1/10 <small>FORMATO ORIGINAL A4 ESCALA GRAFICA</small>	
FECHA: FEBRERO-2023	TITULO DEL PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA- PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA	TITULO DEL PLANO: DETALLE DE CANALIZACIÓN		PLANO: 7 HOJA: <u>1</u> DE <u>1</u> REVISIÓN: 0	



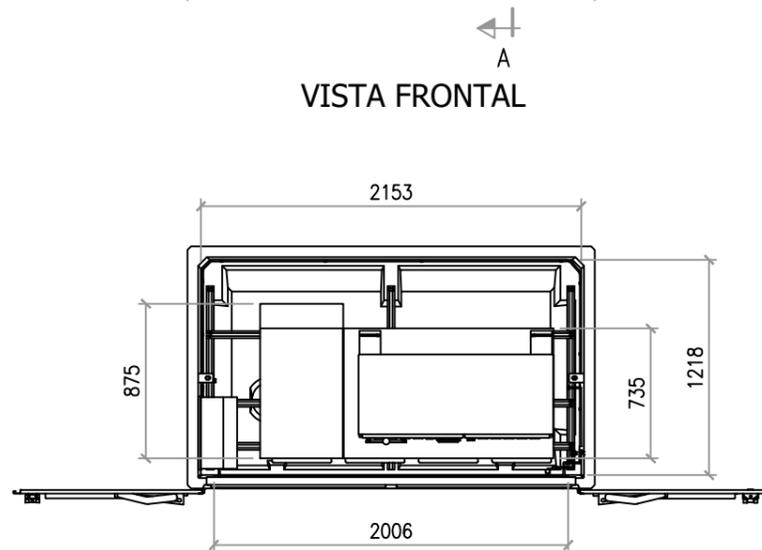
SECCIÓN A-A



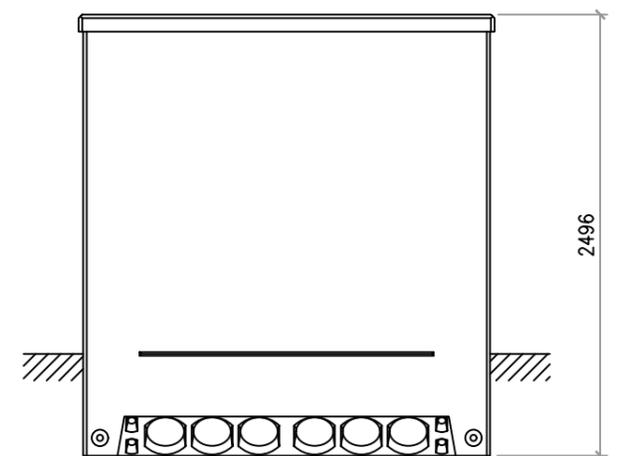
VISTA FRONTAL



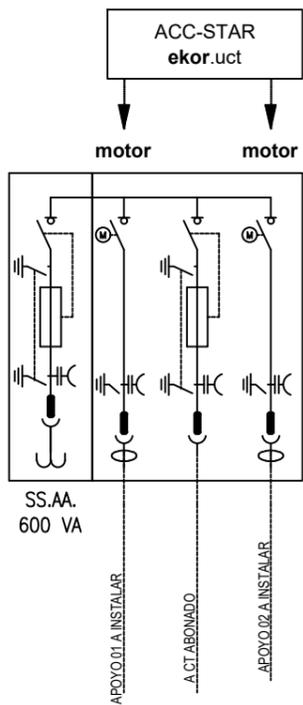
VISTA FRONTAL



PLANTA



VISTO POR "A"



Archivo:3LN230008_DETALLE CPM.dwg

ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL

EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA:

ESC: 1/40

FORMATO ORIGINAL A3

ESCALA GRAFICA

FECHA:

FEBRERO-23

TITULO DEL PROYECTO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA-
PROVINCIA DE CUENCA- COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA

TITULO DEL PLANO:

DETALLE CPM

PLANO: 8

HOJA: 1 DE 1

REVISIÓN: 0



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LÍNEA SUBTERRÁNEA SIMPLE CIRCUITO A 20 KV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

3LN220008



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ACEMI SPAIN CALIFORNIA PISTACHO NURSERY, SL.

**T.M DE VILLANUEVA DE LA JARA
PROVINCIA DE CUENCA
COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA-LA MANCHA**

Madrid, febrero de 2023

Firmado por el ingeniero:

D. Nicolás Cuenca Pradillo

Colegiado del COIIM 18.068

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	3
2. ABREVIATURAS	3
3. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	3
4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PARA LA OBRA	5
4.1. Estimación de residuos	5
4.2. Medidas para la prevención de residuos en la obra	6
4.3. Operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.....	8
4.3.1. Operaciones de reutilización de los materiales	8
4.3.2. Operación de retirada y transporte de los residuos.....	8
4.3.3. Operaciones de reciclaje y valorización de residuos.....	10
4.3.4. Operaciones de eliminación de los residuos	10
4.4. Medidas para la separación de los residuos en obra	10
4.4.1. Separación/segregación de los residuos	11
4.4.2. Contenedores de los residuos.....	12
4.4.3. Acopios de los residuos	13
4.4.4. La salvaguarda sobre vientos, lluvias e insolación.	14
4.5. Descripción de las instalaciones previstas.....	15
4.6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs	15
4.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	15

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente documento es desarrollar el Estudio de Gestión de Residuos de la construcción y demolición para línea subterránea simple circuito a 20kV y centro de seccionamiento, que concreta las actuaciones a llevar a cabo durante la ejecución de la línea, respecto a la manipulación, almacenamiento, recogida y tratamiento de los residuos.

Este documento se redacta con el fin de colaborar en la reducción del volumen de residuos de construcción y demolición y asegurar la correcta separación y tratamiento de los residuos generados durante la ejecución de las obras y así contribuir a frenar el impacto ambiental que estos residuos ocasionan, reduciéndose la contaminación de aguas y suelos y el deterioro paisajístico.

El presente Estudio de Gestión de Residuos (en adelante EGR) se redacta conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Así mismo, para la redacción de este documento se ha tenido en cuenta la normativa autonómica y estatal vigente que regula la gestión de los residuos.

2. ABREVIATURAS

- CAT: Centro de agrupamiento y diagnóstico
- ITV: Inspección técnica de vehículos
- LER: Lista europea de residuos
- RCD: Residuo de construcción y demolición
- ST: Subestación transformadora
- LE: Línea eléctrica

3. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Acemi Spain California Pistacho Nursery, SL, con domicilio social Plaza Casas de Santa Cruz, 2, Nave.16230, Villanueva de la Jara (Cuenca) y CIF B16348047, como titular de la instalación objeto de este Proyecto de Ejecución, encarga a la empresa Ingenieros Emetres, S.L.P. con domicilio social en la C/ Pau Claris nº165 1ª Planta, 08037 Barcelona y NIF B-60626397, la realización del presente Proyecto.

La redacción del Proyecto y del Estudio de Gestión de Residuos corresponde a Ingenieros Emetres S.L.P., y como representación de ella, recae sobre Don. Nicolás Cuenca Pradillos, Colegiado del COIIM 18.068.

La línea proyectada y el centro de seccionamiento se hallan íntegramente en el municipio de Villanueva de la Jara en la provincia de Cuenca, comunidad autónoma de Castilla La Mancha.

En el plano de Situación incluido en el apartado "Planos" se puede visualizar la localización de la instalación.

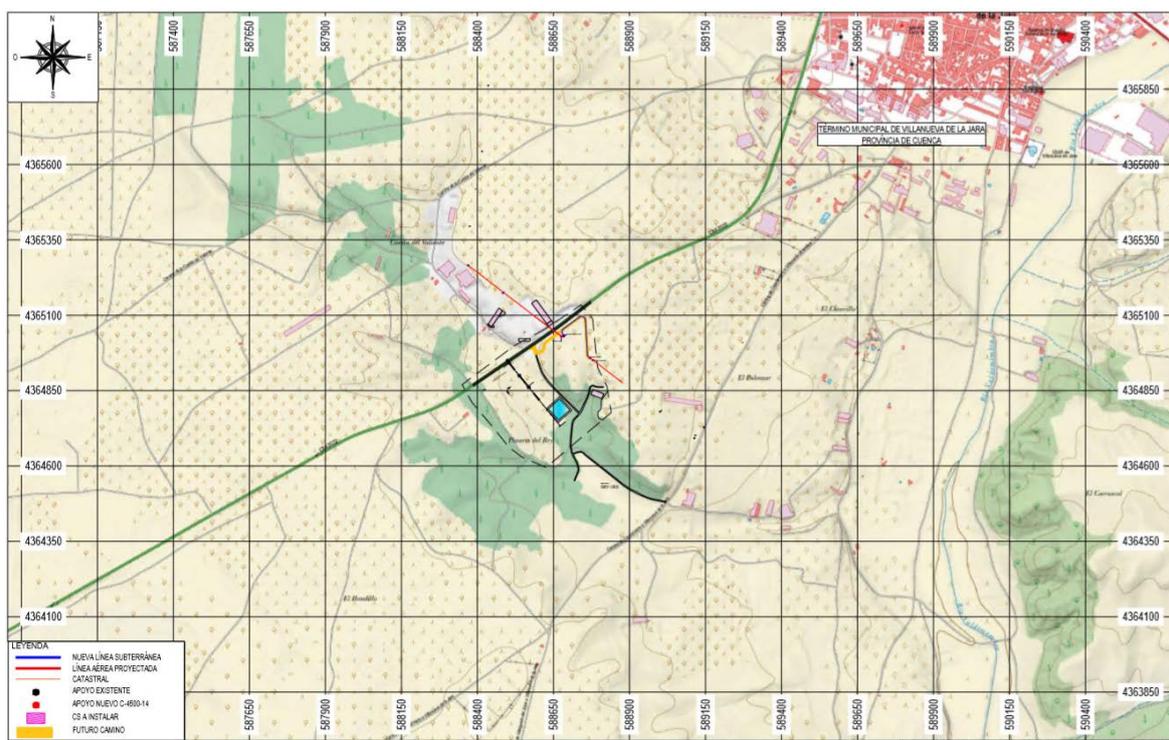
La línea objeto del presente proyecto discurre por los siguientes términos municipales:

TÉRMINO MUNICIPAL	LONGITUD AFECTADA (m)	PROVINCIA
TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LA JARA	280	CUENCA

La instalación consta de 2 tramos:

El primer tramo conectará en la transición aéreo/subterránea del apoyo 01 a instalar, desde donde parte discurriendo en subterráneo durante 20 metros hasta el centro de seccionamiento, desde éste centro

continuará en subterráneo 260 metros hasta la transición aéreo/subterráneo del apoyo 02 a instalar situados en el término municipal de Villanueva de Jara, provincia de Cuenca.



En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los apoyos de la línea en proyección UTM utilizando el Datum ETRS-89 en el huso 30. Además, se muestra la cota del apoyo referida al nivel medio del mar.

Nº	COORDENADAS		
	X	Y	Z
Apoyo 01	588675,95	4365030,06	789,10
Apoyo 02	588770,68	4364958,54	787,87
Centro de Seccionamiento	588681,29	4365031,98	788

La línea objeto del presente Estudio tiene como principales características las que se indican a continuación, y el resto de los elementos y detalles se encuentran mencionados en la Memoria Técnica del Proyecto.

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 2 meses.

A continuación, se resumen los trabajos y materiales a considerar en función de la generación de residuos en la ejecución de la línea:

- Excavaciones zanjas
- Tendido de cables
- Hormigonado de zanjas
- Excavaciones para cimentaciones
- Hormigonado de cimentaciones
- Montaje de torres
- Tendido de cables

Atendiendo a lo anteriormente expuesto, los materiales y actividades de obra a considerar para el análisis que se llevará a cabo en este Estudio de Gestión de Residuos son:

RELACIÓN DE MATERIALES Y ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE GENERAR RESIDUOS

- Ejecución de excavaciones
- Ejecución de cimentaciones
- Sobrantes de material en instalaciones
- Suministros de materiales

4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PARA LA OBRA

A continuación, se proceden a detallar las fases que componen el procedimiento de gestión de todos los residuos que van a producirse en la obra, en función de los apartados estipulados en la normativa vigente.

Por tanto, el contenido de este estudio de gestión de residuos será el siguiente:

- 1. Identificación, codificación y estimación de la cantidad de los RCD que se van a generar en la obra.
- 2. Medidas para la prevención de la generación los residuos en la obra.
- 3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.
- 4. Medidas para la separación de los residuos en obra, atendiendo a las fracciones relacionadas en la propia normativa.
- 5. Plano de la instalación prevista para el almacenamiento.
- 6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs.

4.1. Estimación de residuos

Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Se debe otorgar a este EGR un carácter estimativo, ya que las cantidades reales de residuos y el coste de su gestión deberán ser ajustados y concordados en las liquidaciones finales de obra con los poseedores de los residuos.

Atendiendo a los materiales y actividades susceptibles de producir residuos, extraídos del análisis del proceso de ejecución de la obra en el apartado 3 del presente anexo, se han estimado los tipos y cantidades de residuos de construcción y demolición que se prevé se van a generar en la ejecución global de la obra.

La identificación y estimación de la cantidad de RCD que se prevé generar se resume en el Anexo I y se detalla a continuación:

- MATERIALES Y ACTIVIDADES QUE GENERAN MATERIALES SOBRAINTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS (MSSSP):
 - Las actividades normales de obra a ejecutar de este proyecto no generaran residuos peligrosos como tal, sino materiales que una vez diagnosticados pueden ser clasificados como residuos peligrosos. Este tipo de materiales serán transportados al CAT (Centro de almacenamiento, diagnóstico y transferencia) de acuerdo a la normativa vigente.
 - MATERIALES SOBRAINTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS: Los materiales sobrantes susceptibles a ser peligrosos generados, se identifican en el Anexo I
- MATERIALES Y ACTIVIDADES QUE GENERAN RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP):
 - La ejecución de las actividades descritas dará lugar a la generación de residuos no peligrosos.

- RESIDUOS NO PELIGROSOS: Los residuos generados se identifican en el Anexo I

Las cantidades estimadas para los RCD que se prevé generar en la totalidad de la obra, identificados y codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, se detallan en el Anexo I.

Para establecer el cómputo de las cantidades de los residuos del Anexo I se han valorado, además de los datos técnicos establecidos en el presente POE y sus presupuestos, los datos históricos obtenidos de actividades previas de trabajos, envergadura y duración semejantes.

- MATERIALES Y ACTIVIDADES QUE GENERAN RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS (RAU):
 - Durante la ejecución de las actividades descritas, los operarios darán lugar a la generación de residuos asimilables a urbanos.
 - RAU: Los residuos generados se identifican en el Anexo I

4.2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Durante la ejecución de los trabajos, todas las contratistas participantes, implantarán las medidas dispuestas en el presente Estudio de Gestión de Residuos.

Se llevarán a cabo medidas para la prevención de los residuos en obra, de tal forma que se evite al máximo su generación:

- Se planificarán las épocas en las que se ejecutará cada trabajo atendiendo a los vientos y lluvias, de forma que se evite el levantamiento de polvo y otros residuos, así como el arrastre de vertidos y materiales.
- Se planificará la distribución de las infraestructuras necesarias para la ejecución de la obra, de forma que, desde antes del comienzo de cada actividad, queden bien establecidas las ubicaciones de casetas, baños, maquinaria, acopios de materiales y de residuos. Las ubicaciones atenderán a criterios técnicos y ambientales.
- Las ubicaciones de casetas y baños estarán bien delimitadas y establecidas. Los baños estarán en correctas condiciones de higiene y situados en lugares llanos y de baja insolación para evitar olores.
- El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizarán revisiones periódicas de las máquinas que lo componen, debiendo encontrarse estas siempre en correcto estado. Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE.
- Para evitar vertidos no se llevará ningún tipo de reparación o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria propias de su uso, para las que nos es imposible desplazamientos a lugares externos establecidos al efecto, se realizarán siempre utilizando medios de contención y prevención de derrames (Impermeabilización de suelos, bandejas antiderrames, absorbentes etc.)
- Los acopios de materiales estarán localizados en los lugares establecidos por los responsables técnicos de la obra y se delimitarán siempre mediante cintas de balizamiento. Cada acopio será señalizado mediante cartel visible en el que se indique, con letra clara "ACOPIO MATERIAL" y el nombre de la contratista responsable.
- Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- Todos los acopios de material permanecerán limpios y ordenados en todo momento, atendiendo a la separación de cada material como indica la normativa vigente.
- Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades, evitando derroches.

- A la hora de elegir los materiales, prevalecerá la adquisición de aquellos procedentes de procesos de reciclado y/o reutilización y de aquellos que sean reutilizables y/o reciclables. En la medida de lo posible, se exigirán los certificados que acrediten dichos procesos a los suministradores.
- Se elegirán siempre que sea posible, materiales sin envolturas y envases innecesarios.
- Los materiales químicos y peligrosos seguirán las pautas específicamente establecidas de acopio de este tipo de materiales.
- Se implantarán las medidas específicas para el almacenamiento de materiales del tipo: sustancias químicas, vigentes en la normativa específica.
- Cumpliendo con lo establecido en el Plan de Emergencia Ambiental de la obra (PEA), se dispondrá de los suficientes medios de contención y prevención de derrames, así como de lo necesario para su retirada en caso de que suceda un incidente.
- Se elaborará, previo al inicio de los trabajos, un Plan de Gestión de los Residuos (PGR) que concretará todo lo dispuesto en el presente EGR.
- En todo momento se cumplirá e implantará lo establecido en el Plan de Gestión de residuos para la obra.
- Las contratistas identificarán desde el inicio, un Responsable de Implantación del PGR en obra y un Responsable de Implantación del PGR documental, los cuales se encargarán de implantar cada una de las medidas en él detalladas, así como de informar de estas y de cualquier problema en su implantación.
- El PGR planificará la totalidad de la gestión de los residuos para cada una de las actividades a ejecutar y para todos los residuos que se generen.
- Se informará a todos los trabajadores de las medidas y medios establecidos en el PGR de la obra.
- Antes del inicio de las actividades se formará a los operarios para el buen uso de materiales y las buenas prácticas en lo referente a la separación de residuos y su gestión en obra. De tal forma que todo operario deberá saber identificar los residuos que se van a generar en su actividad, deberá conocer la situación de los distintos Acopios de Residuos, deberá separar cada residuo y conocerá sus obligaciones al respecto de la gestión de los residuos.
- Formación del personal de obra que participa en los aspectos administrativos de la gestión de los residuos: el personal responsable de la documentación de las contratistas será capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos se manipulan y retiran correctamente conforme a lo establecido.
- La formación se llevará a cabo mediante charlas formativas, a impartir entre los operarios previamente al inicio de los trabajos, por persona con preparación ambiental y formativa.
- El responsable de implantación del PGR en obra tendrá como responsabilidades, entre otras, las siguientes:
 - Control y supervisión de los operarios y de las actividades en lo referente al derroche, cuidado de material y separación de residuos.
 - Concienciación, información y formación constante de operarios.
 - Información a los responsables de obra de las malas actuaciones y deficiencias en el uso o disposición de medios y herramientas para establecer la gestión de residuos.
 - Establecer y coordinar las retiradas de residuos. Evitando en todo momento el rebose de contenedores.
 - Asistir y vigilar las retiradas de los residuos, comprobando que las pautas establecidas se cumplen durante las cargas y descargas, así como acreditar las pesadas y matrículas del transportista.

- Complimentar, revisar y archivar la documentación que deriva “in situ” de las retiradas y facilitarla al responsable documental.
- Mantener actualizado el Registro de retiradas de la obra.
- Todos los materiales susceptibles de considerarse residuo serán reutilizados en la propia obra siempre que sea posible o, en su defecto, en otras obras o actividades. Evitando la conformación de residuo. (Los procesos de reutilización que se llevarán a cabo en la obra se detallan en el siguiente apartado).

4.3. Operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.3.1. Operaciones de reutilización de los materiales

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, debe reutilizarse siempre que sea posible, dotándolo de una nueva función útil. Todas las ideas e innovaciones se considerarán.

Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo, ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de materiales sobrantes. (Los acopios de materiales y residuos se redactan en el apartado 4.4. del presente documento)

El orden de prioridad establecido para las reutilizaciones es el siguiente:

- 1. Reutilización en la propia obra
- 2. Reutilización en otras obras de la contrata
- 3. Reutilización en otras obras de terceros
- Para los MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS (en caso de que sean diagnosticados como Residuo Peligroso en el CAT), los procesos de valorización más comunes de residuos y suelos contaminados, son:
 - Utilización principal como combustible o como medio de generar energía
 - Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
 - Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
 - MSSSP: NO APLICA la reutilización en obra.
- Para los MATERIALES NO PELIGROSOS, antes de constituir residuo, se reutilizarán en la medida de lo posible, siguiendo el orden de prioridad establecido.
 - Ningún excedente de tierras y piedras a reutilizar presentará indicios de contaminación, en cuyo caso, se cumplirán los requisitos legales establecidos para suelos contaminados.
- En estos casos la aceptación del material se justifica según lo indicado al comienzo del presente apartado A.
 - MATERIALES NO PELIGROSOS: Las reutilizaciones de este tipo de materiales se identifican en el Anexo I
 - Los RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS que se producen, no son reutilizables en obra, por lo que pasarán a gestión directa.
 - RAU: NO APLICA la reutilización.

4.3.2. Operación de retirada y transporte de los residuos

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, este material pasará a considerarse residuo de la obra y se deberá retirar y transportar para su gestión a través de los procedimientos establecidos y empresas autorizadas específicas:

- Las retiradas/transportes de los MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS, en caso de que se produjeran, se realizarán conforme a la legislación vigente que regula las cargas, descargas y transportes de estos materiales. En todo caso:

- La empresa o contrata ejecutora de los trabajos es la responsable de los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos y de su correcta gestión.
- Todos los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos generados serán retirados desde la obra directamente al CAT y no a otros lugares.
- La carga de materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos en obra se ejecutará siempre en presencia del responsable de la contrata y siguiendo las pautas establecidas.
- El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa de la retirada y transporte de los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos que exige la legislación vigente, así como la inscribirá el correspondiente registro de retiradas de la obra.
- El transportista de los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos a retirar estará autorizado para la carga y transporte específico y estará en posesión de las autorizaciones y documentación pertinente. La contrata identificará al transportista, elegido por esta, en el PGR.
- El gestor de los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos a tratar estará autorizado para el tratamiento y gestión específico y estará en posesión de las autorizaciones y documentación pertinente. La contrata identificará al gestor, elegido por esta, en el PGR.
- Es responsabilidad de la contrata realizar el aviso en los plazos y formas exigidas en la normativa vigente.
- MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS: No se prevé generación de este tipo de residuos. Por tanto, NO APLICA el transporte.
- Las retiradas/transportes de los RNP identificados (Anexo I), se realizarán conforme a la legislación vigente que regula las cargas, descargas y transportes de residuos no peligrosos e inertes, según los casos.

En todo caso:

- La empresa o contrata ejecutora de los trabajos es la responsable de los residuos no peligrosos e inertes que produzca y de su correcta gestión.
- Todos los residuos no peligrosos e inertes generados serán retirados desde la obra directamente por el gestor asignado y no desde otros lugares.
- La carga en obra de los residuos no peligrosos e inertes se ejecutará siempre en presencia del responsable de la contrata y siguiendo las pautas establecidas.
- El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa que exige la normativa legal vigente para la retirada y transporte de residuos no peligrosos e inertes, así como inscribirá la retirada en el correspondiente registro de retiradas de la obra.
- El transportista y gestor de los residuos no peligrosos e inertes estará autorizado para el tratamiento y gestión específico de los residuos a transportar y gestionar, y estará en posesión de las autorizaciones y documentación pertinente. La contrata identificará el transportista y gestor, elegido por esta, en el PGR.
- Es responsabilidad de la contrata realizar el aviso en los plazos y formas exigidas por la legislación vigente.
- RESIDUOS NO PELIGROSOS: Los transportes de este tipo de materiales se resumen en el Anexo I
- Las retiradas/transportes de los RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS que se producen, serán realizadas a través de los medios municipales disponibles.
 - Los contenedores de RAU que contengan residuos en su interior se colocarán en la vía pública diariamente, en la acera junto al borde de la calzada, o en el lugar señalado para facilitar su

retirada. Los contenedores se sacarán del recinto de obra siempre al final de cada jornada, nunca antes y cumpliendo con los horarios para cada localidad.

- RAU: Transporte municipal

4.3.3. Operaciones de reciclaje y valorización de residuos

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, este material pasará a considerarse residuo de la obra y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá a tratamientos de reciclaje o valorización apropiados.

Por tanto, todos los residuos de nuestra obra serán reciclados o valorizados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje y valorización a las que someteremos los residuos que se produzcan serán:

- Las operaciones de reciclaje y valorización de los MATERIALES SOBANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS, en caso de que se produjeran, a los que los gestores someten sus residuos, vendrán especificadas en sus autorizaciones, así como en los correspondientes documentos de control de cada residuo, siendo los procesos a utilizar los que se incluyen en el Anexo I
 - El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa de sometimiento a gestión.
 - MATERIALES SOBANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS: No se prevé generación de este tipo de residuos. Por tanto, NO APLICA la gestión.
- Las operaciones de reciclaje y valorización de los RESIDUOS NO PELIGROSOS identificados (Anexo I), para su recuperación, a través de los gestores establecidos en el PGR, vendrán especificadas en sus autorizaciones, así como en los correspondientes documentos de control de cada residuo gestionado.
 - Los procesos de valorización más comunes para los residuos no peligrosos e inertes son los que se incluyen en el Anexo I
 - El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa de sometimiento a gestión de los RNP.
 - RESIDUOS NO PELIGROSOS: La gestión de este tipo de materiales se resume en el Anexo I
- Las operaciones de reciclaje y valorización de los RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS que se producen serán realizadas a través de los medios municipales disponibles.
 - RAU: Gestión municipal

4.3.4. Operaciones de eliminación de los residuos

Según lo anteriormente expuesto la eliminación es la última medida que se tomará en la gestión de cualquiera de los residuos generados en la obra.

Siempre que se deba llevar a cabo la eliminación se realizará en vertedero autorizado, siendo además un vertedero específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar. Los excedentes de tierras y piedras irán acompañados de las caracterizaciones reguladas por la normativa legal vigente.

- El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa de la entrega a vertedero.
- NINGÚN TIPO DE RESIDUO se destinará a eliminación directa

4.4. Medidas para la separación de los residuos en obra

Para facilitar las posteriores operaciones de reciclado y valorización de los residuos, descritas en el apartado anterior, y en cumplimiento de la legislación vigente, se hace necesaria la separación de los diferentes tipos de residuos desde el inicio.

4.4.1. Separación/segregación de los residuos

Se establecen las siguientes medidas generales en lo referente a la segregación de los residuos:

- Cada residuo a separar dispondrá de su contenedor específico.
- Para efectuar la correcta separación de residuos establecida en el Anexo I se señalará cada contenedor mediante cartel visible y legible identificando correctamente el tipo de residuo que debe contener (La identificación de cada residuo vendrá clasificada según la Lista Europea de Residuos (LER)).
- Los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos se señalarán mediante las pegatinas y pictogramas regulados por la normativa vigente.
- Se inscribirá la fecha del primer depósito de cada tipo de residuo peligroso en su correspondiente pegatina de identificación, a fin de controlar los plazos legales máximos de las retiradas.
- Los MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS en caso de que se produzcan, atendiendo a la normativa que los regula, deben ser separados unos de otros según su naturaleza, sin excepción.
 - La identificación de cada residuo vendrá clasificada según la Lista Europea de Residuos (LER) de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.
- Se puede considerar la segregación de los Materiales Sobrantes Susceptibles de ser Peligrosos de la siguiente manera:
 - Materiales impregnado de contaminantes (trapos, papeles y material absorbente impregnados de aceite u otro contaminante).
 - Restos de pintura, barnices, lubricantes, grasas, etc. (envases, aerosoles, etc.).
- En caso de duda en la clasificación de cualquier tipo de residuo generado en obra se consultará al Supervisor Ambiental de la Obra asignado.
- En caso de generarse estos residuos se separan todos entre sí.
- Los residuos NO PELIGROSOS identificados, se segregarán en función de lo regulado en el artículo 5 del RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

TABLA DE CANTIDADES UMBRAL	
RESIDUO	Cantidad umbral (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Madera	1
Vidrio	1
Plásticos	0,5
Papel y cartón	0,5

RESIDUOS NO PELIGROSOS: Las segregaciones de este tipo de residuos se detallan en el Anexo I

- Los RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS identificados se segregarán unos de otros atendiendo a la normativa específica que los regula.
- Se separarán entre sí:
 - Vidrio: botellas y botes de comida etc.

- Papel: hojas y folios de trabajo etc.
- Envases ligeros: botellas de agua y refrescos, envases de comidas etc.
- Residuos orgánicos: restos de comida, palillos, servilletas de papel etc.
- En ningún caso el tamaño máximo de los residuos podrá sobrepasar los 40 cm fundamentalmente cuando se trate de materiales que debido a su dureza puedan afectar a los mecanismos de los sistemas de recogida
- RAU: Las segregaciones de este tipo de residuos se señalan en el Anexo I.
- En caso de generarse estos residuos se separan todos entre sí.

4.4.2. Contenedores de los residuos

Se establecen las siguientes medidas generales en lo referente a los contenedores de residuos:

- La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra será responsabilidad de la contrata.
- Los contenedores estarán siempre localizados y ubicados en los sitios dispuestos en el presente EGR y en cumplimiento de los criterios de diseño establecidos.
- Los contenedores estarán siempre identificados figurando, visiblemente, la empresa propietaria y teléfono de contacto de esta.
- Los contenedores se mantendrán en correctas condiciones en todo momento.
- Nunca rebosarán los residuos contenidos.
- Nunca se sobrepasarán los plazos máximos de almacenamiento de cada contenedor. (6 meses máximo para materiales sobrantes susceptibles a ser peligrosos y 2 años máximo para residuos no peligrosos)
- Los contenedores serán aptos y homologados para el tipo de residuo que contienen.
- Los contenedores se dispondrán con una separación mínima de 0,25 metros, unos de otros, para evitar mezclas, y con una accesibilidad de un metro a fin de que el uso por los operarios cumpla las medidas de seguridad, se permita el tránsito del personal y su fácil manejo.
- Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización.
- Los contenedores permanecerán cerrados mediante sus correspondientes tapas herméticas en el caso de residuos peligrosos. En el caso de contenedores sin tapa de residuos no peligrosos susceptibles de generar partículas en suspensión u olores, se cubrirán mediante lonas.

Se establecen las siguientes medidas particulares en cuanto a los contenedores para cada tipo de residuos:

- Contenedor/Acopio TIERRAS:
 - Los excedentes de tierras y piedras que se obtengan de la realización de actividades de excavación y/o desmonte serán acopiados en contenedores aptos en zonas urbanas, pudiendo realizarse sobre el terreno, siguiendo los parámetros establecidos, cuando el SAO lo autorice.
 - Los contenedores de tierras siempre dispondrán de tapa o lona frente a levantamientos de polvo.
 - Los acopios serán regados periódicamente en épocas de alta sequía.
- Contenedores MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS:
 - Contenedores aptos en función del tipo de material que contienen, diferenciando entre sólidos y fluidos.
 - Identificación constante del contenedor a través de etiquetas marcadas por la legislación vigente
 - Inscripción de las fechas del primer depósito.
- Contenedores RNP:
 - Ningún contenedor será dispuesto en la vía pública sin autorización administrativa.

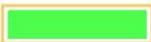
- Acopio RAU:

- En todo caso se utilizarán bolsas de basura
- Los residuos orgánicos y los envases se presentarán en bolsas de plástico cerradas herméticamente. Las bolsas de plástico serán sustituidas por otras de material biodegradable cuando la realidad tecnológica y económica lo permita.
- El resto de los residuos (vidrio) se depositarán en cada uno de los recipientes destinados a tal fin, en las zonas que el Ayuntamiento disponga, para realizar una recogida selectiva de los mismos.
- Cada contenedor se señalizará según los códigos de recogida selectiva los establecidos para el resto del territorio nacional:
 - ✓ Contenedores de vidrio: color verde.
 - ✓ Contenedores de papel: color azul.
 - ✓ Contenedores de envases ligeros: color amarillo.
 - ✓ Contenedores de la fracción orgánica: color gris o marrón.
- En función de las cantidades y segregaciones previstas, se prevén los contenedores detallados en el Anexo I
- **Los contenedores previstos para todos los residuos se disponen en el Anexo I**

4.4.3. Acopios de los residuos

Se establecen las siguientes medidas generales en cuanto a los acopios de residuos:

- Los Puntos de Acopio de Residuos diseñados en el presente EGR, se ubicarán en los lugares establecidos del presente documento, no admitiéndose modificaciones sin la autorización del Responsable Ambiental.
- Los Puntos de Acopio de Residuos diseñados en el presente EGR se señalizarán mediante carteles visibles y legibles en los que se nombre cada Acopio de la siguiente forma y no de otra:

	Punto de acopio de TIERRAS
	Punto Acopio de MSSSP
	Punto Acopio de RNP
	Punto Acopio de RAU

Cada Punto de Acopio estará delimitado y albergará los contenedores, detallados en el anexo I, necesarios para la segregación de los residuos previstos:

- **Acopio TIERRAS:** Albergará las tierras de excavación y desmonte para reutilización o gestión.
- **Acopio MSSSP:** Albergará los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos.
- **Acopio RNP:** Albergará los residuos no peligrosos e inertes.
- **Acopio RAU:** Albergará los residuos asimilables a urbanos.

El diseño y dimensiones de los Puntos de Acopio de Residuos de disponen en el Anexo II

- El responsable en obra de la contrata de implantación de la gestión de los residuos establecerá recogidas periódicas, mínimamente diarias, desde los tajos hasta los diferentes Puntos de Acopio de residuos, en las condiciones debidas de traslado.
- Durante los traslados de residuos en el interior de la zona de obras, se respetarán las normas establecidas de velocidad, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo. El traslado de

residuos debe hacerse en condiciones óptimas, evitando cualquier tipo de pérdida. Para ello los contenedores irán tapados con sus tapas correspondientes o mediante lonas según corresponda.

Se establecen las siguientes medidas particulares en cuanto a los acopios de residuos:

- Acopio TIERRAS:
 - Los excedentes de tierras y piedras que se obtengan de la realización de actividades de excavación y/o desmonte serán debidamente acopiados para ser reutilizados, siempre que sea posible, o gestionados en su defecto.
 - La zona de acopio debe estar previamente planificada y delimitada.
 - Deberá tener la capacidad suficiente para albergar la totalidad de las tierras en montículos de menos de 1,50 metros de altura y con pendientes no superiores a 45°. Este acopio se señalizará y mantendrá limpio hasta su reutilización.
 - En caso de levantamientos de polvo, se realizarán riegos periódicos o cuando así lo considere el supervisor ambiental.
- Acopio MSSSP:
 - Se creará un Punto de Acopio específico para MSSSP
 - La ubicación de este Acopio se planifica atendiendo a pautas medioambientales y de practicidad y se establece en el presente documento, siendo de obligado cumplimiento.
 - El Punto de Acopio de MSSSP dispondrá de bandejas antiderrames de capacidad suficiente o de la ejecución de soleras y métodos de contención especialmente diseñados, siempre que exista algún residuo fluido o residuos de envases que los hayan contenido.
 - El Punto de Acopio de MSSSP dispondrá de un techado que evite la radiación directa del sol y las precipitaciones sobre los métodos de contención.
 - El Punto de Acopio de MSSSP dispondrá de la ventilación necesaria en función de la naturaleza de los residuos que contiene.
 - La ubicación del Punto de Acopio de MSSSP concretada en el siguiente apartado se realizará siempre atendiendo a los criterios de accesibilidad por transportistas y criterios medioambientales siguientes:
 - La integración paisajística del Punto de acopio de los residuos con respecto al entorno en que se encuentra.
 - La orografía, prevaleciendo la llanura.

4.4.4. La salvaguarda sobre vientos, lluvias e insolación.

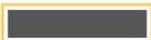
- La riqueza del suelo que lo sustenta, siendo prioritarios aquellos poco permeables y más antropizados.
- La no existencia de vegetación y fauna. (Se desbrozará la zona si fuese necesario)
- Acopio RNP:
 - Se creará un Punto de Acopio específico para estos residuos.
 - La ubicación de este Acopio se planifica atendiendo a pautas medioambientales y de practicidad y se establece en el presente documento, siendo de obligado cumplimiento.
 - El Punto de Acopio de RNP se dispondrá sobre suelo de hormigón o mezcla bituminosa o sobre tierra desbrozada o grava.
- Acopio RAU:
 - Se creará un Punto de Acopio específico para estos residuos.
 - La ubicación de este Acopio se planifica atendiendo a pautas medioambientales y de practicidad y se establece en el presente documento, siendo de obligado cumplimiento.

- El Punto de Acopio de RAU se dispondrá sobre suelo de hormigón o mezcla bituminosa o sobre tierra desbrozada o grava.

4.5. Descripción de las instalaciones previstas

Para el almacenamiento, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra. Plano de su emplazamiento dentro de la obra.

Los Puntos de Acopio de los Residuos diseñados, se situarán en los espacios habilitados en este estudio (Anexo II) y en los específicamente señalados a través de los Planes de Residuos de las contratas. Permitiéndose las modificaciones necesarias por causas justificables y atendiendo siempre, dichas modificaciones, a los criterios ambientales señalados en el diseño y por la asistencia técnica de la obra.

	Punto de acopio de TIERRAS
	Punto Acopio de MSSSP
	Punto Acopio de RNP
	Punto Acopio de RAU

La ubicación de los Puntos de Acopio de Residuos de disponen en el Anexo II

4.6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs

Se cumplirá con las medidas dispuestas en el pliego de condiciones técnicas particulares en lo referente a la gestión de los residuos en la obra.

4.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

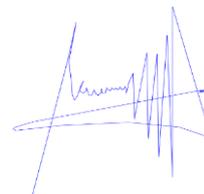
Se estima que el coste de la gestión de los residuos que se prevé generar en la obra es el detallado en el anexo III del presente documento.

El PRESUPUESTO para la gestión íntegra de LA OBRA se detalla en el Anexo III

Se establecen estos precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien no dejan de ser precios estimativos que deberán concretarse en las liquidaciones finales de la obra.

Madrid, febrero de 2023

Firmado por el ingeniero:



D. Nicolás Cuenca Pradillo

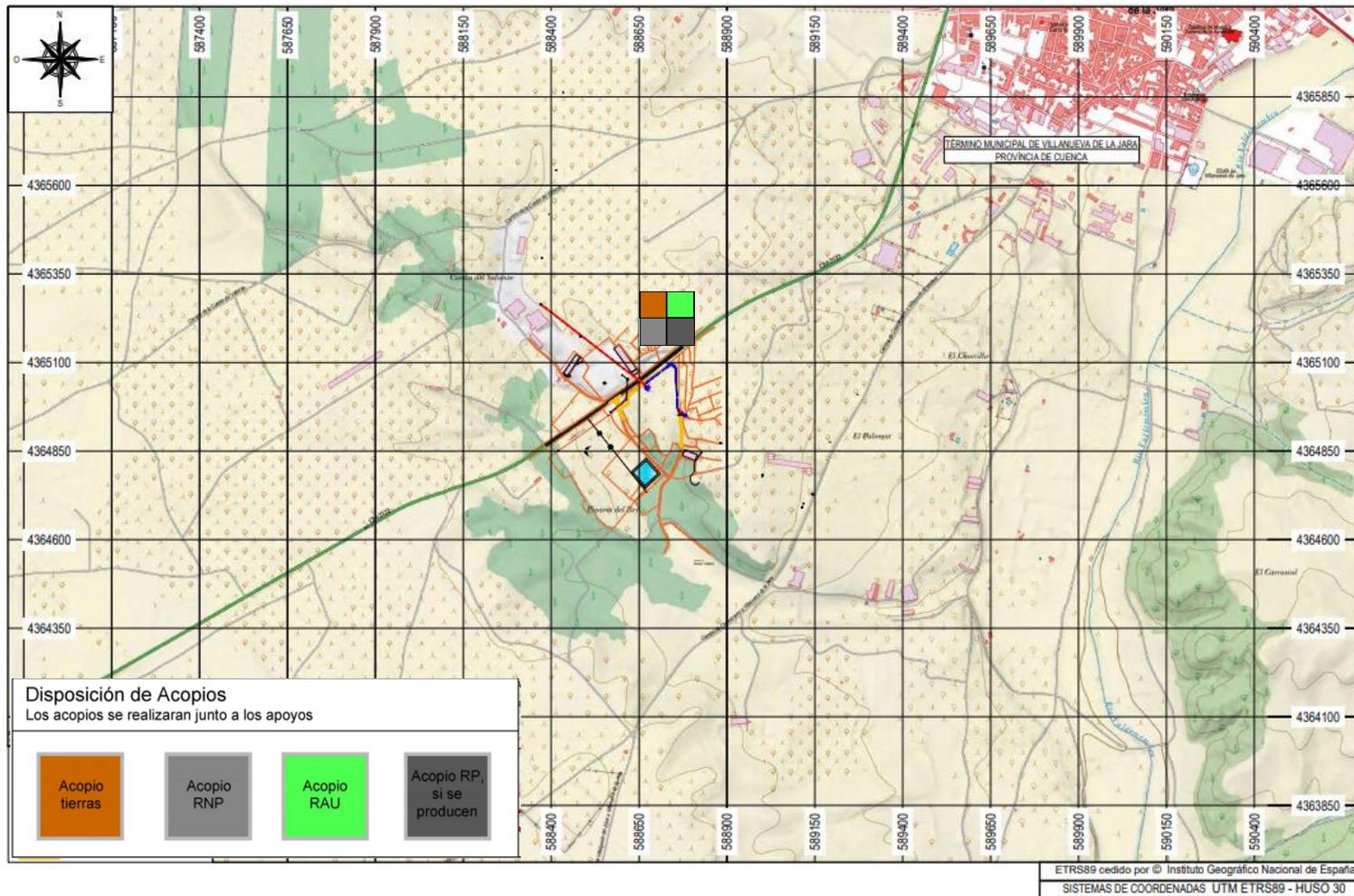
Colegiado del COIIM 18.068

ANEXO I: RESUMEN DE LA GESTIÓN GLOBAL DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

NATURALEZA	CÓDIGO	NOMBRE	Tn	m3	OBLIGACIÓN	CONTENEDORES RECOMENDADOS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	ÁREA DE ACOPIO	Nº TRANSPORTES ESTIMADO	TIPO DE TRATAMIENTO
MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS		Material impregnado de contaminante (trapos, papel y material absorbente impregnados de aceite u otro contaminante)	0,000	0,000	SI	Big-bag Impermeabilizadas.	0	MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS	0	DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO
		Restos de pinturas, barnices, etc. (envases, aerosoles, etc.)	0,000	0,000	SI	Big-bag Impermeabilizadas.	0	MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS	0	DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO
MATERIALES PARA REUTILIZAR EN OBRA O POR EL SUMINISTRADOR		Tierras y piedras	0,97	0,632	SI	Contenedor	1	RESIDUO NO PELIGROSO-INERTE	1	REUTILIZACIÓN IN SITU
RESIDUO NO PELIGROSO-INERTE	170504	Excedentes de excavación	0	0,146	SI	Retirada directa con camión	1	RESIDUO NO PELIGROSO-INERTE	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	170101	Restos de hormigón	0,221	0,096	SI	Contenedor metálico	1	RESIDUO NO PELIGROSO-INERTE	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
RESIDUO NO PELIGROSO	150103	Envases de maderas (incluidas Bobinas) sin sustancias peligrosas	0,005	0,011	NO	Retirada directa con camión	1	RESIDUO NO PELIGROSO	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	150102	Envases de plástico sin sustancias peligrosas	0,089	0,096	SI	Big-bag	1	RESIDUO NO PELIGROSO	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	170402	Aluminio, cables aluminio-acero y cables aluminio aislado (Al-Ac, Al-PVC)	0,013	0,005	SI	Retirada directa con camión	1	RESIDUO NO PELIGROSO	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	170405	Hierro y Acero	0,000	0,000	SI	Retirada directa con camión	0	RESIDUO NO PELIGROSO	0	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO

NATURALEZA	CÓDIGO	NOMBRE	Tn	m3	OBLIGACIÓN	CONTENEDORES RECOMENDADOS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	ÁREA DE ACOPIO	Nº TRANSPORTES ESTIMADO	TIPO DE TRATAMIENTO
	150101	Envases de papel y cartón sin sustancias peligrosas	0,000	0,001	NO	Big-bag	1	RESIDUO NO PELIGROSO	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	200201	Residuos vegetales (podas y talas)	0,000	0,000	SI	Big-bag	0	RESIDUO NO PELIGROSO	0	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS	200301	Mezclas de residuos municipales	0,000	0,000	SI	Contenedor urbano de plástico con ruedas	0	CONTENEDOR MUNICIPAL	NA	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	150102/ 150104/ 150105/ 150106	Contenedor amarillo: metales y plásticos (Si segregan)	0,000	0,000	SI	Contenedor urbano de plástico con ruedas	0	CONTENEDOR MUNICIPAL	NA	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO

ANEXO II: PLANO DE UBICACIÓN DE LOS ACOPIOS DE RESIDUOS DE LA OBRA



ANEXO III: PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA

	MSRP	RNP (In)	RNP	RAU	TOTAL
Ejecución de acopio/s	80,00 €	90,00 €	30,00 €		200,00 €
Alquiler/compra contenedores	0,00 €	80,00 €	15,00 €	0,00 €	95,00 €
Transportes de obra a gestión	0,00 €	79,20 €	100,00 €	0,00 €	179,20 €
Gestión/tratamiento	0,22 €	4,80 €	1,39 €	0,00 €	6,40 €
Gestión documental	0,02 €	0,53 €	0,15 €	0,00 €	0,71 €
					481,31 €

Asciende el presupuesto del presente Estudio de Gestión de Residuos a la cantidad de **CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EURO CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EUROS (481,31 €)**